Lane Medical Library

Über die diagnostische Bedeutung der bakteriologischen Knochenmarkuntersuchung der Leiche.

INAUGURAL-DISSERTATION

WELCHE

ZUR ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

IN DER

MEDICIN UND CHIRURGIE

MIT ZUSTIMMUNG

DER MEDICINISCHEN FACULTÄT

DER

FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT ZU BERLIN

am 18. Januar 1908

NEBST DEN ANGEFÜGTEN THESEN

ÖFFENTLICH VERTEIDIGEN WIRD

DER VERFASSER

Wilhelm J. Israel

approb. Arzt aus Berlin.

OPPONENTEN:

Herr Dr. A. Wolf.
- Dr. F. Klopstock.
- Dr. A. Israel.

BERLIN.

Universitäts-Buchdruckerei von Gustav Schade (Otto Francke)

Linienstraße 158.

1908

Gedruckt mit Genehmigung

der

Medizinischen Fakultät der Universität Berlin.

Referent: Prof. Dr. **Orth.**

Meinen Eltern.

Über entzündliche Affektionen im Verlauf und in der Folge der verschiedensten Infektionskrankheiten existieren zahlreiche Beobachtungen. Die besonders umfangreiche Literatur über typhöse und posttyphöse Knochenerkrankungen ist bis zum Jahre 1901 von Hödlmoser[1]) zusammengestellt worden. Die Erkrankungen des Skeletts nach Influenza hat Franke[2]) einem eingehenden Studium unterworfen. Gonorrhoische Knochenaffektionen beschrieben Hirtz und Delamare und Philippet. Virchow beschrieb eine Osteomyelitis malleosa, Eygeling eine metastatische Affektion des 2. Halswirbels bei Rotz (s. 1). In neuerer Zeit hat man besonders auch der Spondylitis bei Infektionskrankheiten sein Interesse zugewendet. Schon 1889 hatte Gibney eine sekundäre Affektion der Wirbel bei Typhus unter dem Namen „typhoid spine" beschrieben (s. 1). In Deutschland wies Quincke zehn Jahre später auf die nach Typhus[3]) und 1903 auch auf die nach anderen Infektionen[4]) auftretenden Spondylitiden hin und gab so auch die Hauptveranlassung zu E. Fränkels Untersuchungen über die Bakteriologie und pathologische Anatomie des Knochenmarkes bei Infektionskrankheiten. Die Zahl der klinischen Beobachtungen hat sich dann beträchtlich vermehrt. Eine Zusammenstellung sämtlicher Fälle bis zum Jahre 1905 besitzen wir in dem großen Sammelreferate von Fluß: „Über Spondylitis im

---

Anm: Sämtliche Sektionsnummern, mit Ausnahme der mit 07 bezeichneten, gehören dem Jahre 1906 an.

Gefolge akuter Infektionskrankheiten.“[5]) In überwiegender Menge handelt es sich um Spondylitis typhosa. Aber auch Influenza (Quincke, Franke), Angina, Pneumonie, Gonorrhoe, Masern, Scarlatina, Phlegmone werden als Grundkrankheiten der sekundären Spondylitis genannt.

Außer diesen klinischen Beobachtungen gibt es nun eine Reihe anatomischer Untersuchungen der Knochen und des Knochenmarkes, in denen regelmäßige Veränderungen festgestellt wurden bei Personen, die an verschiedenen Infektionen zugrunde gegangen waren. Ponfick fand bereits 1872, wie schon vorher Neumann und Bizzozzero, in Knochenmark und Milz von Typhusleichen sehr zahlreiche blutkörperchenhaltige Zellen, starke Füllung und diffuse Verfettung der Gefäße. Er fand die gleichen Veränderungen auch bei Recurrens, Typhus exanthematicus, Febris intermittens, Pneumonie, Pleuritis, Perikarditis, Peritonitis, Meningitis, Pyämie. Bei Morbus maculosus Werlhofii sah er im Marke der Wirbel, der Rippen und des Sternums dunkle schwarzrote, derbe Stellen, welche in Farbe und Konsistenz mit hämorrhagischen Infarkten übereinstimmten. Bei Endocarditis verrucosa zeigte sich das Fettmark in lymphoides Mark umgewandelt. 1874 erhob er bei Recurrenz konstante, meist mikroskopische Befunde. Teils handelte es sich um Veränderungen, die über das ganze Markgewebe verbreitet waren und mikroskopisch in den Gefäßwänden und deren Nachbarschaft zahlreiche Körnchenzellen und freie Fettkörperchen erkennen ließen, teils um diskrete Herde, die aus zerfallenem Fettmark und Körnchenzellen bestanden mit Detritus an der Peripherie, und die er als Erweichungsherde auffaßte (s. 1)*). Unter

*) Ponfick war auch der erste, der in einem in der Berl. Med. Gesellschaft im Jahre 1893 gehaltenen Vortrage[6]) darauf aufmerksam machte, daß bei den verschiedensten akuten Infektionskrankheiten fast am ganzen Skelette Knochenzerstörungen, ober-

den 100 Fällen verschiedenster Art, die Litten[8]) und Orth 1877 auf die Beschaffenheit des Markes der Röhrenknochen hin untersuchten, waren auch mehrere infektiöser Natur. Spezifische Befunde wurden bei ihnen ebensowenig wie bei den übrigen Affektionen erhoben. Es zeigte sich jedoch, daß „die sämtlichen akuten Affektionen, bei welchen lymphoides Mark gefunden wurde" — es wurde in erster Linie auf die Umwandlung des normalen Fettmarkes in rotes, lymphoides Mark geachtet — „solche waren, bei welchen entweder stets, wie bei den septischen und typhösen Erkrankungen, oder doch häufiger, wie bei Pneumonie, eine Schwellung und Hyperplasie der Milz vorhanden ist", d. h. also Erkrankungen infektiöser Art.

Chiari fand 1893 bei Variola regelmäßig mit Nekrose kombinierte Entzündungsherde des Markes und kam so zur Aufstellung einer Osteomyelitis variolosa; seine Befunde wurden von Mallory und von Councilman, Magroth und Brinkenhoff bestätigt. Longcope untersuchte das Knochenmark bei 26 Typhusfällen und vergleichsweise bei 15 Pneumonien, sodann in Fällen von Peritonitis, akuter Cerebrospinalmeningitis, Sepsis usw. Die Befunde bei Typhus waren charakteristisch und unterschieden sich scharf von denjenigen bei anderen Infektionskrankheiten (s. 1).

---

flächliche Usuren der Corticalis und plastische Periostiten sich entwickeln. Diese anatomischen Befunde wurden dann im nächsten Jahre von Weichselbaum bestätigt.

Wir möchten nicht versäumen, hierbei zu bemerken, daß diese aus Knochenschwund und Knochenneubildung zusammengesetzten Vorgänge, die von Ponfick als durch bakterielle Metastasen bedingt angesehen werden, nach Schuchardt[7]) lediglich gewissen im Blute kreisenden Giftstoffen ihre Entstehung verdanken (toxische Ostitis oder Malacie) und scharf von den eigentlichen ossalen Herderkrankungen zu trennen sind.

Zu ganz ähnlichen Resultaten ist dann Fränkel gekommen. Die von ihm unter dem Namen „Osteomyelitis typhosa“ beschriebenen konstanten Veränderungen des roten Markes bei Typhus stehen den Befunden bei Variola, die Chiari „Osteomyelitis variolosa“ nannte, sehr nahe. Schließlich sind noch die Untersuchungen von Albrecht und Ghon[9]) zu erwähnen, die bei Pestleichen multiple isolierte Hämorrhagien im Periost konstatierten und fleckige Rötung des Markes in den langen Röhrenknochen.

Mit der verhältnismäßig großen Anzahl der anatomischen Untersuchungen der Knochen und des Knochenmarkes bei Infektionsleichen geht nun die bakteriologische Erforschung keineswegs parallel. Man beschränkte sich vielmehr zumeist darauf, bei den oben erwähnten klinisch in die Erscheinung tretenden Affektionen der Knochen und des Knochenmarkes anläßlich etwa vorgenommener Operationen Abimpfungen vorzunehmen. Kraske[10]) sprach als erster im Jahre 1887 auf dem Deutschen Chirurgenkongresse die Vermutung aus, daß jeder eitererregende Mikroorganismus aus eigner Kraft eine typische Osteomyelitis erzeugen könne, nachdem man bis dahin ausschließlich den Staphylokokken diese Fähigkeit zugeschrieben hatte, die ja in der Tat in der überwiegenden Anzahl der Fälle die Erreger der akuten infektiösen Osteomyelitis sind und von Rosenbach im Anfang der 80er Jahre im osteomyelitischen Eiter zuerst nachgewiesen wurden. Inzwischen ist es sicher geworden, daß nicht nur der Streptokokkus und der Pneumokokkus, sondern auch der Typhusbazillus ganz allein eine typische Osteomyelitis zu erzeugen vermag[11]). Ebermaier und Valentini (zit. nach Hübener[12]) gelang zuerst der Nachweis von Typusbazillen als alleinigen Erregern posttyphöser Knochenmetastasen. In der Folgezeit wurde dann noch eine ganze Reihe

von Fällen periostaler und ossaler Eiterung nach Typhus bekannt, in welchen die Autoren teils die Anwesenheit von Typhusbazillen allein, teils eine Mischinfektion mit anderen Erregern nachweisen konnten. Klemm vermochte zuerst den Staphylococcus aureus neben Typhusbazillen in einem Falle von Osteomyelitis zu entdecken. Später fand er in einem analogen Falle neben dem Typhusbazillus noch das Bacterium coli. Gleichzeitig wies Vincent auf einige von ihm beobachtete Mischinfektionen von Typhusbazillen und Streptokokken hin (s. 1). Unter diesen klinisch-bakteriologischen Befunden haben nun diejenigen ein besonderes Interesse, bei denen es noch Monate und Jahre nach der Infektion gelang, die für die betreffende Krankheit spezifischen Erreger in entzündlichen Knochenmarksherden nachzuweisen. Auch hier ist wieder der Typhus ein besonders günstiges Objekt. Aus den zahlreichen Angaben, die Hübener zusammengestellt hat, erwähnen wir nur die Fälle, die die größte Latenzperiode aufzuweisen hatten. Es sind dies die Fälle von Bruni Carmelo, von Sultan und von Buschke, die sechs bzw. sieben Jahre nach überstandenem Typhus die Bazillen in Knochenherden nachweisen konnten. Die Latenz der Erreger bei der akuten infektiösen Osteomyelitis durch Jahre hindurch ist eine allgemein bekannte Tatsache. Diese und ähnliche Fälle der Literatur zeigen das Knochenmark als einen bevorzugten Ort für die Ablagerung und für das Fortleben von Bakterien.

Diese Eigenschaften des Knochenmarkes gehen auch aus den in der Literatur vorhandenen experimentellen Arbeiten hervor, die sich mit der Frage „Knochenmark und Bakterien“ bei Infektionskrankheiten beschäftigen. Ins Blut eingespritzte Bakterien werden, wie Wyssokowitsch[13]) nachwies, sehr rasch und vollständig in Milz, Leber und Knochenmark abgelagert. Am vollständigsten

erfolgte dies bei Saprophyten und den für die Versuchstiere nicht pathogenen Mikroorganismen, Micr. tetragenus, Bact. typhosus, Spirill. Cholerae, Streptokokkus. Für die rein physikalische Ursache der Bakterienablagerung in diesen Organen sprechen übrigens die in der Arbeit von W. erwähnten Versuche von Ponfick, von Hoffmann und Langerhans und von Rütimeyer, daß intravenös injizierte Farbstoffkörnchen rasch aus dem Blute verschwinden und sich dann nach 24 Stunden reichlich in Leber, Milz und Knochenmark finden. Alle übrigen Organe enthalten erheblich geringere Mengen Farbkörnchen. Wir kommen auf diese physikalischen Ursachen der Bakterienablagerung im Knochenmark noch am Ende dieser Arbeit zurück. Klemm[14]) zeigte das Fortleben von Typhusbazillen im Knochenmark nach dem Überstehen einer künstlich erzeugten Typhussepsis bei Kaninchen. Er vermochte Kaninchen durch Injektion von Typhusbazillen in die Ohrvene teils zu töten, teils krank zu machen. Nicht nur bei den Tieren, die 24 Stunden nach der Injektion starben, sondern auch bei denen, die am Leben blieben, konnte er Typhusbazillen in Reinkultur aus dem Femurmark züchten, nachdem er sie teils noch während der Krankheit, teils schon im Beginn der Erholungszeit getötet hatte. Im Einklang mit dem Bazillenbefund stand der abnorme anatomische Knochenmarksbefund. In einem Falle wurden 6, in einem anderen sogar noch 12 Tage nach der Injektion die Bazillen aus dem Knochenmark gezüchtet. Hierzu ist zu bemerken, daß allerdings vergleichende Blut- und Organuntersuchungen fehlen.

Diese Bedingungen erfüllte Schnitzler[15]) in seinen mit Staphylokokken angestellten Eyperimenten, die sowohl für die Ablagerung wie für das Fortleben von Bakterien im Knochenmark gleich beweisend sind. Nach intravenöser Injektion einer nicht krankmachenden Menge

von Staphylokokken bei Kaninchen konnte er die Kokken noch nach 10 und 15 Tagen lebensfähig im Knochenmark nachweisen. Abimpfungen aus Herzblut und Milz waren erfolglos. Einmal sah er sogar nach einer solchen Injektion an einer 29 Tage später künstlich erzeugten subkutanen Fraktur des linken Humerus bei einem Kaninchen eine Eiterung auftreten, aus der nur Staphylokokken gezüchtet werden konnten.

Ebenso wie der Ablagerung und dem Fortleben scheint das Knochenmark nach den Experimenten Sirotinins[16]) auch der Vermehrung der Bakterien günstig zu sein. Dieser Autor fand, daß, wenn überhaupt eine solche im Tierkörper erfolge, sie jedenfalls nur in sehr spärlichem Maße vor sich gehe. Als Ort der relativ stärksten Beeinflussung führt er das Knochenmark an, doch sehr ausgesprochen war das Wachstum auch hier nicht. In jedem Falle erscheint auch bei der Vermehrung im Tierkörper das Knochenmark als Prädilektionsort. Endlich mußten auch die Arbeiten von Pfeiffer und Marx[17]) und von Wassermann[18]), die bei Cholera- und Typhusinfektion das Knochenmark neben den Lymphdrüsen und der Milz als Hauptbildungsstätte der bakteriziden Schutzstoffe nachzuweisen vermochten, Interesse für eine systematische bakteriologische Untersuchung des Knochenmarks der Leiche erwecken.

Bis zu den Untersuchungen E. Fränkels liegen nur sehr spärliche Angaben dieser Art vor. 1886 berichtete Ebermaier[19]), bei einem am 24. Tage gestorbenen Typhuspatienten aus dem Rippenmarke auf Nährgelatine eine kleine Anzahl der Kolonien des Typhusbazillus erhalten zu haben, während die mit dem Femurmarke beimpften Röhrchen steril blieben. Aus der Milzpulpa entwickelten sich zahlreiche Kolonien. Er stellte diese Untersuchung an im Anschluß an positive Typhusbazillenbefunde bei im Verlaufe des Typhus aufgetretener

Periostitis. Im Jahre 1891 machte Mircoli[20]) die Mitteilung, in den Knochen zweier rachitischen Kinder den Staphylococcus pyogenes gefunden zu haben. Im folgenden Jahre berichtete derselbe Autor[21]), in vier Fällen von Rachitis ohne sonstige Verletzungen aus Gehirn, Rückenmark und Knochen Kulturen pyogener Streptokokken und Staphylokokken erhalten zu haben. Quincke und Stühlen[22]) setzten die Untersuchungen Ebermaiers fort und machten 1894 die wichtige Mitteilung, daß sie unter 9 Typhusleichen achtmal im Rippenmarke, zweimal auch im Mark des Sternums Typhusbazillen gefunden hätten. Die Zahl der Kolonien war im Durchschnitt geringer als diejenige der aus der Milzpulpa gewonnen. Von den 8 positiven Fällen waren 3 aus der 3., 4 aus der 4., 1 aus der 5. oder 7. Woche. Bei den beiden letzten Fällen fanden sich im Knochenmark mehr Kolonien als in der Milzpulpa. — Albrecht und Ghon vermochten bei ihren schon zitierten Untersuchungen über die Pest die Pestbazillen nicht nur mikroskopisch im Knochenmarke nachzuweisen, sondern sie auch in Reinkulturen daraus zu züchten. Im folgenden Jahre beschrieb Busch[23]) einen Fall von Typhus, bei dem er im Marke einer Rippe und eines Oberschenkelknochens mit Sicherheit Typhusbazillen durch die Kultur nachweisen konnte. 1900 erschien die letzte und umfassendste Untersuchungsreihe vor den Fränkelschen Veröffentlichungen. Haushalter und Spillmann[24]) untersuchten bei 49 Kindern im Alter von einigen Monaten bis zu 2 Jahren das Knochenmark der Tibiadiaphyse bakteriologisch. Es handelte sich 37mal um Bronchopneumonie, 3mal um Gastroenteritis, einmal um Erysipel, 2mal um Miliartuberkulose und 4mal um Pädatrophie. Bei den meisten Fällen wurden gleichzeitig Kulturen aus der Milz angelegt. Von diesen 49 Fällen zeigten 12 einen positiven Knochenmarkbefund, von 9 dazugehörigen Milz-

untersuchungen waren nur 2 positiv. Es handelte sich in diesen Fällen um Coliinfektionen. Derselbe Bazillus wurde noch 2mal gefunden, und zwar ebenfalls bei Bronchopneumonie, in 3 weiteren Fällen von Bronchopneumonie je einmal der Streptokokkus, der Staphylokokkus und der Pneumokokkus, ein Mikrokokkus unbestimmter Natur in einem Falle von Gastroenteritis und in zwei Fällen von Bronchopneumonie. In den 37 bezüglich des Knochenmarkes sterilen Fällen ergaben 23 vergleichende Milzuntersuchungen nur zweimal einen positiven Befund. Auch hier handelte es sich wieder um Bact. Coli. Ferner wurde bei 49 jungen Tieren das Knochenmark untersucht, die zum kleinsten Teil spontan erkrankt, in überwiegender Menge jedoch mit bakterienhaltigen Massen oder Reinkulturen oder mit chemischen Stoffen subkutan oder intravenös injiziert worden waren. Die Autoren kommen zu dem Schluß, daß Gesetze für das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein der Bakterien im Knochenmark nicht aufzustellen wären. Aus ihren Fällen ginge dagegen hervor, daß die Mikroben im Knochenmark verhältnismäßig viel häufiger zu finden gewesen wären als in der Milz, eine Tatsache, die wir durch unsere eigenen Beobachtungen vollauf bestätigt finden werden. 1902 und 1903 folgen dann nach diesen spärlichen Befunden die umfangreichen und die verschiedensten Infektionen umfassenden Untersuchungen E. Fränkels. Im Jahre 1902 erschien seine erste Arbeit über Knochenmark und Infektionskrankheiten[25]). 1903 veröffentlicht er eine größere Arbeit „Über Erkrankungen des roten Knochenmarkes, besonders der Wirbel, bei Abdominaltyphus“[26]) und schließlich noch im selben Jahre eine ausführliche, die übrigen Infektionskrankheiten berücksichtigende Arbeit „Über Erkrankungen des roten Knochenmarkes, besonders der Wirbel und Rippen, bei akuten Infektionskrankheiten“[27]). Fränkel

hat das Thema von der bakteriologischen und von der pathologisch-anatomischen Seite behandelt.

Fränkel untersuchte das Knochenmark der Rippen, wie dies schon Quincke in 9 Fällen von Typhus abdominalis getan hatte, und ferner, ausgehend von den Untersuchungen desselben Autors über Spondylitis nach Typhus und anderen Infektionskrankheiten, vor allem auch das Mark der Wirbel. Da nach Quinckes Untersuchungen die typhöse Spondylitis sich mit Vorliebe am Übergange der dorsalen in die lumbale Wirbelsäule zu lokalisieren scheint, untersuchte Fränkel gewöhnlich den 11. und 12. Brustwirbel sowie die beiden oberen Lendenwirbel, und zwar verfuhr er so nicht nur bei Typhus, sondern auch bei anderen Infektionskrankheiten. Rippen untersuchte er in der Regel zwei, eine rechte und eine linke. Eine vergleichende bakteriologische Untersuchung der Milz hat er regelmäßig wohl nur bei Typhus angestellt, sonst wird sie nur noch in einem Falle von Pneunomie und einem anderen von noch beim Tode bestehendem Erysipel erwähnt. Eine Untersuchung des Leichenblutes gibt er allerdings an, wiederholt angestellt zu haben, aber nur ein einziges Mal ist der Befund eines bestimmten Falles registriert, und zwar in einem Falle von Phlegmone nach Nackenfurunkel. Dagegen wird die Untersuchung des intra vitam entnommenen Armvenenblutes öfters zum Vergleiche herangezogen. Auch dies ist ja außerordentlich wichtig, um über das Eindringen der Bakterien nach dem Tode oder schon während der Agone und über die postmortale Vermehrung Aufschlüsse zu erhalten.

Nun ist ein positiver Befund von Bakterien in einem so blutreichen Gewebe, wie es das rote Knochenmark ist, bei einem ebenfalls positiven Befunde im Blute nichts besonders Auffälliges, ja, a priori wäre das Gegenteil sogar sehr un-

wahrscheinlich. Besondere Verhältnisse des Knochenmarkes aber etwa bezüglich der Ablagerung oder des Fortlebens der Mikroben oder ihrer Quantität sind nur dann mit Sicherheit festzustellen, wenn vergleichende Befunde bei anderen Geweben regelmäßig erhoben werden. Fränkel sagt selbst in seiner letzten Arbeit: „Ob auch andere Organe, die wir zu den hämatopoetischen rechnen, wie Milz und Lymphdrüsen bei den in den Kreis unserer Erörterungen gezogenen Infektionskrankheiten mit gleicher Häufigkeit und Regelmäßigkeit den Sitz für die Invasion der den betreffenden Krankheiten zugrunde liegenden Mikroben abgeben, ist a priori nicht zu sagen, und es wäre eine dankenswerte Aufgabe, durch spezielle Untersuchungen Aufschluß darüber zu gewinnen.“ Und in derselben Arbeit heißt es: „Für besonders nützlich halte ich es, gleichzeitig bakteriologische Untersuchungen von Milz und Knochenmark neben Blutuntersuchungen vorzunehmen, weil auf diese Weise unsere Vorstellungen über die Art und Verbreitung der krankheitserregenden Bakterien ergänzt und erweitert werden können.“

Es ist nun im Berliner Pathologischen Institute die Regel, bei Infektionskrankheiten oder klinisch unklaren, einer infektiösen Natur verdächtigen Affektionen regelmäßig eine bakteriologische Untersuchung der Milz und, wenn möglich, auch des Herzblutes der Leiche (Impfung auf feste und flüssige Nährböden) vorzunehmen. Die Untersuchung des Herzblutes fehlt in manchen unserer Fälle, entweder weil der Obduzent das Herz bereits eröffnet hatte, oder weil wegen Mangels an Blut oder wegen größerer Gerinnsel es unmöglich war, Blut zu erhalten. Die Milzuntersuchung fehlt ebenfalls einige Male, aber nur dann, wenn das Herzblut untersucht werden konnte.

Zu diesen beiden Untersuchungsquellen fügten wir

nun in 55 Fällen, die nicht nur in anatomischer, sondern auch in bakteriologischer Beziehung mannigfaltige Verschiedenheiten zeigen, als dritte das Knochenmark. Wir hatten so in vielen Fällen die Möglichkeit, durch Vergleichung etwa vorhandene Besonderheiten des Knochenmarkes zu erkennen. Gleichzeitig hatten wir aber vor allem auch die praktisch-diagnostische Seite im Auge und suchten die Frage zu beantworten, ob überhaupt oder nur bei bestimmten Infektionen oder unter besonderen Umständen etwa die bakteriologische Untersuchung des Knochenmarkes in praktisch-diagnostischer Hinsicht an der Leiche sich als notwendig herausstellte.

Von diesem praktischen Gesichtspunkte aus haben wir uns auch auf das Wirbelmark beschränkt, abgesehen davon, daß wir im Anfang auch noch aus dem Oberschenkelmarke Kulturen anlegten. Die Inkonstanz der Rippenmarkbefunde gegenüber denen des Wirbelmarkes haben Fränkels Untersuchungen an seinen 118 Fällen zur Genüge dargetan, so daß wir auf ihre Wiederholung verzichten konnten. Wir haben auch stets nur einen einzigen Wirbel, gewöhnlich einen unteren Brustwirbel, seltener den ersten Lendenwirbel, zur Untersuchung verwendet, während Fränkel in jedem Falle 4 Wirbel, den 11. und 12. Brustwirbel und den 1. und 2. Lendenwirbel verarbeitete.

Fränkel zeigte, daß 4 Wirbel desselben Falles nicht nur ein völlig ungleichmäßiges und ungesetzmäßiges Verhalten bezüglich der Zahl der Kolonien aufweisen können, sondern daß manchmal das Mark eines, ja sogar mehrerer Wirbel steril sein kann, während dasjenige anderer Wirbel Bakterien beherbergt, und zwar in einigen Fällen in großer Anzahl. Es wird sich herausstellen, daß durch unsere Abweichung von dem Verfahren Fränkels weder das theoretische noch das praktische Ergebnis der folgenden Untersuchungen beeinträchtigt wird.

Wir verwendeten stets Bouillon und Schrägagar, und zwar 2 oder 3 Röhrchen.

Bevor wir auf die speziellen Befunde eingehen, sei noch einiges über unser Verfahren der Wirbel- und Oberschenkelmarkuntersuchung gesagt, das sich uns weit besser bewährt hat als das anfangs nach dem Beispiel Fränkels geübte. Fränkel glüht die mit dem Meißel herausgenommenen Wirbel über einem Bunsenbrenner ab, sägt sie sagittal oder frontal durch (dies nur bei kindlichen Wirbeln) und glüht die Sägefläche wieder ab. Dann zwängt er die Wirbel in einen Parallel-Schraubstock, über dessen Branchen er diesen gut anpassende, mit scharfen Zähnen besetzte Klammern hat anfertigen lassen. Er preßt dann mit dem Schraubstock und überträgt die reichlich der Sägefläche entquellende Markmasse mit ausgeglühter Öse auf den Nährboden. Unsere Erfahrungen gingen dahin, daß das richtige Maß des Abglühens der Impffläche des Wirbels sehr schwer zu treffen ist. Entweder glühten wir zu wenig, und dann war die Außenfläche nicht steril, und wir erhielten starke Verunreinigungen, oder wir glühten zu stark, so daß es zu einer Tiefenwirkung kam, vor allem aber zu einem Hartwerden der abgemeißelten Fläche, so daß auch bei starkem Druck nicht genügend Mark hervorquoll.

Unser Verfahren ist folgendes: Der Wirbel wird zuerst in den Schraubstock gespannt, so daß seine vordere Zirkumferenz über die Berührungsebene der Branchen ein bis zwei cm hinausragt. Sodann wird er mit der scharfen Stichflamme des Gebläses allseitig oberflächlich verkohlt, und der überstehende Teil mit einer durch Auskochen sterilisierten Blattsäge etwas oberhalb der Branchen abgesägt, wobei ein Berühren des Schraubstockes durchaus vermieden wird. Darauf wird das Mark mit großer Leichtigkeit herausgepreßt, ohne daß, da ja die Säge steril ist, die Sägefläche abgeglüht zu werden braucht.

Das herausquellende Mark wird mit einer großen ausgeglühten Öse abgenommen. Durch die energische Wirkung der Stichflamme wird die Außenfläche des Wirbels weit rascher und gründlicher verkohlt, als dies mit der Bunsenflamme möglich ist.

Es wird so in viel kürzerer Zeit eine weit sicherere Sterilisierung der Oberfläche erreicht und eine Erhitzung des Wirbelinneren, wie dies bei langer Einwirkung der Bunsenflamme wohl möglich ist, immer vermieden. Die Anwendung einer sterilen Säge erübrigt ein Abglühen der Sägefläche. Nach unseren Erfahrungen ist die so modifizierte Methode ganz entschieden zuverlässiger und einfacher.

Die Entnahme des Oberschenkelmarkes zu Impfzwecken gestaltet sich folgendermaßen: Nach Entblößung des Femur durch einen nicht zu kurzen Schnitt in der Längsrichtung wird die Markhöhle in einer Länge von mehreren Zentimetern mit dem Meißel freigelegt und die Oberfläche leicht verschorft. Wir benutzen dazu einen rechtwinklig gebogenen, mit Holzgriff versehenen eisernen Haken. Die Platinöse, mit der das Mark entnommen wird, muß stark sein, um die Schorfschicht leicht durchdringen zu können, ohne daß sie sich dabei verbiegt.

Wenn wir im folgenden über 55 unserer eigenen Untersuchungen berichten, so wollen wir sie mit den einschlägigen Beobachtungen Fränkels vergleichen, und zwar wollen wir die Fränkelsche Einteilung in Gruppen, die durch Gleichheit des Krankheitserregers gekennzeichnet sind, beibehalten. Wir werden über die Rippenbefunde Fränkels wegen ihrer großen Inkonstanz nicht weiter berichten, sondern uns auf diejenigen des Wirbelmarkes beschränken.

Beginnen wir mit dem Typhus abdominalis. F. konnte in seinen 10 Fällen, die zur Zeit des Todes in der ersten, zweiten, dritten, vierten und sechsten Woche der

Erkrankung standen und sämtlichen Altersklassen angehörten, Typhusbazillen aus dem Wirbelmark züchten, indes nicht immer in gleicher Menge und nicht in allen Wirbeln eines und desselben Falles in annähernd gleicher Zahl. In einem durch einige Abszeßchen der Niere komplizierten Falle wurde der Staphylococcus pyogenes aureus nachgewiesen, in einem anderen, in dem eine fibrinöse Pneumonie des rechten Unterlappens die unmittelbare Todesursache bildete, der Pneumokokkus neben den Typhusbazillen. Wichtig ist die Angabe Fränkels, er habe sich in zweifelhaften Fällen daran gewöhnt, aus dem Knochenmark Kulturen anzulegen, und er habe dabei zuweilen auch dann noch positive Resultate verzeichnen können, wenn die bakteriologische Untersuchung der Milz im Stiche ließ. Wir verfügen über 2 einschlägige Fälle. In dem ersten handelte es sich um einen in der 3. Woche verstorbenen 23jährigen Mann, im Darm fanden sich typhöse Geschwüre und markige Schwellung der Peyerschen Haufen (Sekt. Nr. 1011). Unser Protokoll verzeichnet vereinzelte Kolonien von Typhusbazillen im Herzblut und Wirbelmark, mäßig zahlreiche in der Milz und sehr zahlreiche Kolonien im Oberschenkelmark. Die Diagnose Typhusbazillen ergab sich aus dem typischen Aussehen der Kolonien, sowohl auf gewöhnlichem Agar wie auf dem Drigalskischen Nährboden, der lebhaften Beweglichkeit der einzelnen Individuen und aus dem Ausfall der in der Regel zur Identifizierung dieses Bakteriums angestellten Reaktionen. Trauben- und Milchzucker wurden nicht vergoren, die Milch nicht zur Gerinnung gebracht. Indol wurde nicht gebildet und die Lackmusmolke nur schwach gerötet. Im zweiten Falle (42j. Mann, Sekt. Nr. 1243) wuchsen aus der Milz sehr zahlreiche Kolonien, ihre Zahl wurde aber durch die aus dem Wirbelmarke gezüchteten noch übertroffen. Bei diesem Stamme wurde die Diagnose außer durch

die Kulturmerkmale noch durch die Agglutination mit Typhusserum gefestigt. Dem anatomischen Befunde nach war es ein Ileotyphus, ebenfalls in der 2. bis 3. Woche der Erkrankung. Mischinfektionen mit Typhusbazillen hatten wir keine Gelegenheit zu beobachten. Fränkel sagt, man müsse auch das Fettmark einiger Röhrenknochen auf seinen Bakteriengehalt prüfen, um zu einem maßgebenden Urteile in betreff der Verbreitung der Typhusbazillen im Knochenmark Typhuskranker überhaupt zu kommen. Das reichliche Ergebnis, das uns das Mark des Oberschenkels in unserem ersten Falle lieferte, zeigt, daß das Fettmark hinter dem roten Mark bezüglich der Quantität des Bakteriengehaltes nicht zurückzustehen braucht.

Wenden wir uns jetzt zu den durch den Diplococcus lanceolatus hervorgerufenen Erkrankungen. Fränkel hat 18 in diese Krankheitsgruppe gehörige Fälle untersucht. Davon betrafen 13 Pneumonien, während es sich in den 5 übrigen zweimal um eitrige Cerebrospinalmeningitis handelte, bei deren einem gleichzeitig eine frische Endokarditis der Aortenklappen bestand. Einmal fanden sich neben einem zentralen pneumonischen Herd der linken Lunge eitrige Pleuritis, Perikarditis und ulzeröse Aortenendokarditis, einmal Pneumonie mit Cerebrospinalmeningitis, einmal handelte es sich um eine Perikarditis allein. In vier dieser Fälle war die bakteriologische Untersuchung des Wirbelmarkes durchaus negativ. Alle diese Fälle betrafen Pneumonien im Stadium der grauen Hepatisation. Ebenso blieb die in einem Falle untersuchte Milz steril. In allen übrigen gelang es, den Erreger der Pneumonie auch im Marke der Wirbel nachzuweisen. Auch unter diesen positiven Fällen waren Pneumonien im Stadium der grauen Hepatisation. Ein Fall dieser Art, der schon die Zeichen beginnender Lösung darbot, ergab sogar eine besonders reichliche

Aussaat der Bakterien. Im selben Falle zeigte eine mit Fettmark eines Oberschenkels geimpfte Platte vereinzelte Kolonien.

Wir sehen also aus diesem letzten Falle, daß aus den vier oben erwähnten negativen, die sich alle im Stadium der grauen Hepatisation befanden, keineswegs ein Gesetz abgeleitet werden kann. Im übrigen sind auch hier wieder zwischen den Aussaaten verschiedener Wirbel eines und desselben Falles gleichbedeutende Unterschiede der Quantität, wie wir sie beim Typhus erwähnten. Fränkel ersieht aus seinen Beobachtungen die Notwendigkeit, bei Sektionen von Personen, die an einer der angeführten Erkrankungen zugrunde gegangen sind, für den eventuellen Nachweis der Krankheitserreger das Mark der Wirbel zu verwerten. Die Chancen, ihn gerade hier zu finden, seien außerordentlich groß.

Wir verfügen über Wirbelmarkuntersuchungen von 11 Fällen, in denen eine Pneumokokkeninfektion durch Kultur nachgewiesen wurde. 7 davon waren fibrinöse Pneumonien, zweimal handelte es sich um Bronchopneumonien, einmal um eine ausgedehnte Aspirationspneumonie bei Ösophaguskarzinom, einmal um eine kryptogenetische Septikämie mit Eiterung am rechten Ellenbogen und am linken Fußgelenk.

Negative Resultate bezüglich der Wirbeluntersuchungen sahen wir in 3 Fällen von fibrinöser Pneumonie und in dem Fall von Aspirationspneumonie.

Der erste dieser negativen Fälle (Sekt. Nr. 488) betraf eine 65jährige Frau mit Lebercirrhose und Pneumonie in beiden Unterlappen, im rechten Mittellappen und in den unteren Partien des rechten Oberlappens. Die Hepatisation war eine graue bis auf einige Partien, in denen dieses Stadium noch nicht völlig erreicht war. Herzblut, Milz sowie Wirbelmark erwiesen sich als steril,

während die kulturelle Untersuchung der pneumonischen Exsudate mäßig zahlreiche Pneumokokkenkolonien ergab. Der zweite Fall (Sekt. Nr. 63, 1907) ist in bakteriologischer Beziehung ein vollkommener Parallelfall zu dem ersten. Es handelte sich um einen 49jährigen Mann mit fibrinöser Pneumonie des rechten Unterlappens im Stadium der grauen Hepatisation. Auch hier blieben die aus Herzblut, Milz und Wirbelmark angelegten Kulturen steril. Aus den Lungen konnten Pneumokokken gezüchtet werden. Diese beiden Fälle zeigen wiederum, wie auch Fränkel dies energisch betont, daß keineswegs bei allen letal verlaufenden Pneumonien eine Überschwemmung der Blutbahn mit dem Krankheitserreger stattfindet. Auch er konnte in 2 seiner Pneumonien mit negativem Wirbelbefund feststellen, daß das allerdings intra vitam entnommene Blut keimfrei war. Für seine beiden anderen negativen Pneumoniefälle fehlte ihm die vergleichende Blutuntersuchung. In unserem dritten Falle (Sekt. Nr. 123, 1907), einem 77jährigen Mann mit Pneumonia fibrinosa beider Unterlappen und der unteren Partien des linken Oberlappens und Pleuritis fibrinosa sinistra, gewannen wir ziemlich zahlreiche Pneumokokkenkolonien aus der Milz, dagegen blieben aus dem Oberschenkelmark angelegte Kulturen steril. Die Schnittfläche der Lunge wird als rötlichgelb gefleckt beschrieben, befand sich also noch im Stadium der roten Hepatisation. In unserem letzten, bezüglich des Wirbels negativen Falle (Sekt. Nr. 1276), der einen 58jährigen Mann mit Speiseröhrenkrebs betraf, bei dem sich ausgedehnte Aspirationspneumonien fanden, konnten aus der Milz vereinzelte Pneumokokkenkolonien gezüchtet werden, während das Wirbelmark sich als steril erwies.

Unter den 4 bezüglich des Wirbelmarkes positiven Pneumoniefällen ist nur bei einem einzigen (Sekt. Nr. 497) ein positiver Blut- oder Milzbefund neben einem positiven

Knochenmarksbefunde notiert. Es war dies ein 36jähriger Mann mit fibrinöser Pneumonie des rechten Unterlappens (Schnittfläche graurot) und serofibrinöser Pleuritis. Aus dem Herzblute erhielten wir viele, aus einem Lendenwirbel nur wenige Kolonien von Pneumokokken. Fall 777, 47jähriger Mann mit Pneumonia fibrinosa beider Unterlappen (linker Unterlappen hochrot, rechter gelblichrot) und Pleuritis exsudativa fibrinosa, und Fall 195, 1907, 50jähriger Mann mit fibrinöser Pneumonie der rechten Lunge (Schnittfläche des Unterlappens graurot, diejenige des Oberlappens dunkelgraurot), stimmen darin überein, daß bei beiden das Herzblut steril war. Die Pneumokokken wurden in beiden Fällen nur aus dem Knochenmark gezüchtet, im Fall 777 aus dem Oberschenkelmark in reichlicher Menge, im Fall 195 aus dem Wirbelmark in mäßiger Anzahl. Ebenfalls nur aus dem Knochenmark erhielten wir die Pneumokokken in Fall 268, 1907, 29 j. Mann mit fibrinöser Pneumonie und Pleuritis der ganzen rechten Lunge und des linken Unterlappens (rote bis graue Hepatisation und Pleuritis). Gleichzeitig angelegte Milzkulturen blieben steril.

Genau das gleiche Verhalten wie die Fälle 777 und 195 zeigt einer unserer Fälle von Bronchopneumonie (Sekt. Nr. 1118). Es handelte sich um einen 1 j. Knaben mit daneben bestehender Enteritis nodularis. Herzblut, Milz und Oberschenkelmark wurden vergeblich untersucht, nur auf einem von 2 mit Wirbelmark geimpften Agarröhrchen wuchsen zirka 15 Kolonien des Pneumokokkus. In dem anderen Falle von Bronchopneumonie (Sekt. Nr. 1084), bei dem außerdem noch akute Mandelentzündung und hämorrhagische Nephritis bestanden, ließen sich aus Wirbelmark und Milz spärliche Pneumokokkenkolonien züchten. Die aus einem Herde der Lunge angelegten Kulturen lieferten einige Dutzend Kolonien der gleichen Art. In unserem letzten Pneumokokkenfalle (Sekt. Nr.

1246) endlich lag eine kryptogenetische Septikämie vor bei einem 4 Monate alten Knaben; am rechten Ellenbogen- und am linken Fußgelenk bestanden Eiterungen. Auch hier gab nur die Untersuchung des Wirbelmarkes Aufschluß über den Krankheitserreger. Die Milz versagte völlig, dagegen zeigten sich auf einem mit Wirbelmark beimpften Agarröhrchen 20 Kolonien des Pneumokokkus.

Dem Pneumokokkus steht der sog. Streptococcus mucosus sehr nahe, ja so nahe, daß Levy[28]) im Anschluß an die Auffassung von Beitzke und Rosenthal ihn nach seinen jüngst erschienenen differentialdiagnostischen Studien über Pneumokokken und Streptokokken als Pneumococcus var. mucosus bezeichnet. Wir haben einen Fall von Allgemeininfektion mit diesem Kokkus untersucht, und zwar eine 33 jährige Frau mit Pyämie nach Abort (Sekt. Nr. 1093). Die genaue bakteriologische Diagnose ist übrigens in der eben genannten Arbeit vollständig rubriziert. Wir konnten den Pneumokokkus sowohl in der mit Herzblut als auch in der mit Milzsatt beimpften Bouillon nachweisen. Die Agarkulturen blieben steril, ebenso wie die aus dem Wirbel- und dem Oberschenkelmark angelegten Kulturen.

Blicken wir auf unsere Fälle von Pneumokokkeninfektion, so können wir Fränkels Worte, daß für den eventuellen Nachweis des Krankheitserregers in derartigen Fällen das Mark der Wirbel notwendigerweise zu verwerten sei, auch nach unseren Milz und Herzblut mit einbeziehenden Untersuchungen vollauf unterschreiben. Wir sahen, daß Fälle existieren, in denen uns einzig und allein die Untersuchung des Wirbelmarkes den Einbruch der Pneumokokken in die Blutbahn anzeigte, während Blut und Milz darin gänzlich im Stiche ließen.

Daraus ergibt sich, daß in jedem Falle von Pneumokokkeninfektion die Untersuchung des

Wirbelmarkes auszuführen ist, wenn anders die bakteriologische Bearbeitung des Falles Anspruch auf Vollständigkeit erheben will.

Trotzdem die beiden ersten ihrer Ätiologie nach erst bei den Streptokokken zu erwähnen wären, wollen wir im Anschluß an die eben besprochene Gruppe der anatomischen Ähnlichkeit wegen (es handelt sich in allen um lobäre Pneumonien) drei Fälle anführen: die beiden ersten seltene Mischinfektionen, der dritte ein reiner Fall von Allgemeininfektion mit dem Bac. pneum. Friedl.

Im ersten dieser Fälle (Sekt. Nr. 81, 1907) bestand eine graue Hepatisation der rechten Lunge, ein interlobäres Empyem zwischen Mittel- und Oberlappen und — ein seltener Befund — eine Endocarditis ulcerosa der Pulmonalklappen. Aus der Milz erhielten wir den Streptococcus mitior Schottmüller in außerordentlich großer Menge, denselben Erreger nicht minder reichlich aus dem Wirbelmark, daneben wuchs aber auch der Staphylococcus aureus. Dasselbe Ergebnis, Streptococcus mitior Schottmüller und Staphylococcus aureus nebeneinander, boten die aus dem Lungensaft angelegten Kulturen. Die Diagnose Streptococcus mitior konnten wir in diesem wie im folgenden Falle daraus herleiten, daß beide Stämme wohl in Bouillon Kapseln bildeten, dagegen nicht im Blute der Maus, für die sie auch keine Pathogenität besaßen. Beide vermochten, auf Blutagar gezüchtet, das Blut nicht aufzulösen, beide gaben eine negative Gallenreaktion. (Wegen d. Gallenreaktion s. d. Arbeit v. Levy, Literaturverz. Nr. 27.)

Vorzüglich reiht sich dem eben genannten der folgende Fall an (Sekt. Nr. 84, 1907), ein 74jähriger Mann mit roter Hepatisation des linken Unterlappens. Auch hier eine Mischinfektion, aber nur die eine Komponente ist dieselbe wie im vorigen Fall. Auch

hier wiederum in Milz und Wirbelmark zahlreiche Kolonien des Streptococcus mitior Schottmüller, im Marke noch zahlreichere als in der Milz, daneben wurde aber im Wirbel der Bac. pneum. Friedl. mit Sicherheit festgestellt. Wir konnten ihn als solchen diagnostizieren, da er unbeweglich war, sich nach Gram nicht färbte, für die Maus sich als pathogen erwies, im Tierkörper und in der Milch Kapseln bildete, auf Agar als üppiger weißlicher Belag und in Gelatine, die er nicht verflüssigte, in der typischen Form eines Nagels wuchs. Die Lungenkultur ergab nur den Streptococcus mitior. In beiden Fällen haben wir eine Mischinfektion vor uns, in beiden gab uns erst die Wirbeluntersuchung Aufschluß über das Vorhandensein auch der quantitativ geringeren Komponente in der Blutbahn. Eine reine Infektion von Bac. pneum. Friedl. haben wir in Fall 242, 1907 vor uns, die Sektion ergab eine fibrinöse Pneumonie des rechten Unter- und Mittellappens, eine Bronchopneumonie des linken Unterlappens und eine Endocarditis aortae verrucosa. Aus dem Herzblute, dem Wirbelmark, der Milz und der Lunge wurden Kulturen angelegt, und alle boten das gleiche typische Bild dar, die ganze Agarfläche war mit einer grauweißen schleimigen Schicht überzogen. Fränkel verfügt über 2 Fälle von Pneumonie, die auf Infektion mit dem Bacillus mucosus capsulatus beruhen, wie er ihn nennt. In dem ersten, der im Stadium der roten Hepatisation tödlich verlief, erwiesen sich Milz und Knochenmark bakterienfrei, während das Blut zahlreiche Keime enthielt. Bei dem 2. Falle, in dem eine graue Hepatisation des rechten Ober- und Unterlappens vorlag, fanden sich im Mark der Wirbel enorme Mengen dieses Bazillus.

Noch eine 2. Gruppe von Fällen führen wir gleich hier an, da auch für diese ebenso wie für die vorhin genannten Fälle von Mischinfektion bei Fränkel

Parallelfälle nicht vorhanden sind, es sind dies die Coliinfektionen.

In dem ersten unserer beiden Fälle bildet ein Karzinom die Grundkrankheit, konsekutive Sepsis die Ursache des Todes. Es handelte sich um ein Carcinoma intestini bei einem 66jährigen Manne (Sekt. Nr. 652); am rechten Oberschenkel war eine mit trüber Flüssigkeit gefüllte Inzisionswunde sichtbar, herrührend von einer geheilten Phlegmone, daneben bestanden eitrige Bronchitis und eine fibrinöse Entzündung der rechten Pleura. Aus dem Herzblute ließen sich sehr zahlreiche, aus dem Marke eines Wirbels nur 5 bis 6 Kolonien auf einem Agarröhrchen züchten. Der 2. Fall (Sekt. Nr. 1199) betraf einen 75jährigen Mann mit Karzinom der Unterlippe. Umgekehrt wuchsen hier aus dem Herzblute spärliche, aus dem Wirbelmarke dagegen sehr zahlreiche, aus der Milz sogar massenhaft Kolonien des Colibazillus.

Zur Gruppe der Streptokokkeninfektionen, die wir jetzt behandeln wollen, rechnen wir alle Fälle, bei denen im Blute Streptokokken nachgewiesen wurden, also auch die Fälle von Sekundärinfektion bei Lungengangrän, bei Diphtherie, Scharlach, Phthisis pulmonum und Miliartuberkulose. Wie wir sehen werden, tritt bei den drei letzten Affektionen das, was Tatsächliches über die spezifischen Krankheitserreger in bezug auf unser Thema beigebracht werden kann, gänzlich zurück gegenüber der relativen Menge der durch sekundäre Streptokokkeninvasion bedingten Befunde. Fränkels Resultate in dieser Gruppe waren außerordentlich gleichmäßig. Sowohl in den durch Streptokokken primär erzeugten Erkrankungen als auch dort, wo ihr sekundäres Eindringen in die Blutbahn so oft die unmittelbare Ursache des Todes ist wie bei Scharlach und Diphtherie, bildeten positive Knochenmarksbefunde die Regel. Auch das

Mark der Rippen enthielt viel konstanter Mikroorganismen als in den Fällen von Pneumokokkeninfektion.

Fälle von tödlichen, sicher durch Streptokokken erzeugten Lokalerkrankungen, bei denen die Bakterien wohl im Krankheitsherde, nicht aber im Blute oder Knochenmark der Leiche gefunden wurden, teilt er nicht mit. Er erwähnt nur als Beispiel für solche Fälle manche durch Streptokokken bedingte Puerperalaffektionen, und zwar meint er, wären das gerade solche, die mit Phlebitis der Beckenvenen, speziell der Venae spermaticae, einhergehen. Wiederholte Blutuntersuchungen intra vitam wären in diesen Fällen manchmal vergeblich, und so verstände man denn auch die Ergebnislosigkeit der postmortalen bakteriologischen Untersuchung des Blutes und der inneren Organe. Nach Canon [28]) sind solche Fälle immerhin selten. Auf unsere einschlägigen Beobachtungen werden wir kurz bei der Mitteilung unserer eigenen Fälle von Streptokokkeninfektion eingehen.

Was nun die Resultate Fränkels anbetrifft, so war der Markbefund positiv in allen 7 Fällen von Erysipel. Einmal handelte es sich dabei um eine Mischinfektion mit Streptococcus pyogenes und Staphylococcus pyogenes aureus, die beide gleichmäßig und unzählbar zur Entwicklung gelangt waren. Überhaupt zeichnete sich das Mark meist durch einen enormen Reichtum an Streptokokken aus. Auch waren bedeutendere Unterschiede zwischen den Befunden von Wirbeln desselben Falles mit Ausnahme des oben erwähnten von Mischinfektion nicht vorhanden, und in diesem war die Erkrankung erst 24 Stunden vor dem Tode aufgetreten.

Enorme Mengen von Streptokokken enthielt auch das Wirbelmark in 5 in das Gebiet der Phlegmone gehörigen Fällen, desgleichen in Fällen von Otitis media und Conjunctivitis necroticans mit bronchopneumonischen Herden, von Angina mit partieller Verschorfung einer

Tonsille, von eitriger Cholangitis mit Pylephlebitis. Nicht ganz so groß, wenn auch sehr reichlich, war die Zahl der Kolonien in einem Falle von fibrinös-eitriger Pleuritis und Perikarditis. Streptokokken, wenn auch in sehr verschiedener Menge, fanden sich im Mark der Wirbel ferner bei 5 Fällen eitriger Peritonitis. Die Erkrankung war eingetreten zweimal im Anschluß an einen Abort, zweimal nach Gangrän der Appendix und einmal nach Angiocholitis und Pylephlebitis extra- et intrahepatica e calculis vesicae felleae. In diesem Falle und in dem einen von Gangrän des Wurmfortsatzes fanden sich neben den Streptokokken noch Kolonien des Bacterium coli. Schließlich wurden vereinzelte Streptokokken im Mark eines an exsudativer Perikarditis nach hämorrhagischer Kniegelenkentzündung verstorbenen Mannes nachgewiesen und geradezu enorme Mengen im Marke eines 48jährigen Mannes mit Gangrän beider Füße.

Von einer Aufzählung unserer eigenen Beobachtungen über primäre Streptokokkenerkrankungen im einzelnen nehmen wir Abstand. Betreffs der Angaben über die einzelnen Fälle sei auf die beigefügte Tabelle verwiesen. Das, was diese Fälle Wesentliches für unser Thema darbieten, wird sich, nachdem wir über die Sekundärinfektionen berichtet haben, aus einer zusammenfassenden Betrachtung sämtlicher Fälle der ganzen Gruppe ergeben. Wir werden dann die Ergebnisse der Blut-, Milz- und Knochenmarkuntersuchung miteinander vergleichen und so, genau wie bei der ersten Gruppe, gewisse Regeln ableiten können, die sich wiederum von selbst in praktische Vorschriften für die bakteriologische Diagnostik an der Leiche umsetzen. Nur diejenigen wenigen Fälle von sicherer Streptokokken-Lokalerkrankung seien hier angeführt, in denen es uns nicht gelang, weder aus Blut oder Milz noch aus dem Knochenmarke, die Erreger zu züchten.

Im ersten Falle (Sekt. Nr. 1071) handelte es sich um eine eitrige Meningitis bei einem 23jährigen Manne, die nach der Operation einer Otitis interna et media aufgetreten war. Aus der Ohrwunde und dem Meningealeiter wurden Streptokoken in Reinkultur gezüchtet. Im zweiten Falle (Sekt. Nr. 1178), der ein 15jähriges Mädchen betraf, das gerade Scharlach durchgemacht hatte, war eine Amygdalitis apostematosa mit Phlegmone des weichen Gaumens die Ursache einer tödlichen Sepsis gewesen. Es wurden im Eiter der Tonsillen durch Kultur sowohl Streptokokken wie Pneumokokken nachgewiesen, jedoch blieben die mit Herzblut, Wirbel-, Oberschenkelmark und Milz beschickten Röhrchen steril. Im dritten Falle (Sekt. Nr. 1152) war bei dem 18jährigen Manne die klinische Diagnose auf Nephritis und Urämie gestellt worden. Bei der Sektion fand sich nun außer einer großen weißen Niere ein Abszeß der Halsmukeln direkt unter der Haut, in dem Streptokokken durch die Kultur nachgewiesen werden konnten. Dagegen zeigten sich Milz und Oberschenkelmark steril. Im vierten Falle (Sekt. Nr. 1219) lautete die anatomische Diagnose: Sepsis, Endocarditis mitralis verrucosa recens, Pneumonia duplex (konfluierte bronchopneumonische Herde), Encephalitis et Myelitis haemorrhagica post abortum artificialem. Nur in der Lunge wurden vereinzelte Streptokokken nachgewiesen, die mit Wirbelmark und Milzsaft beimpften Röhrchen blieben steril. Der 5. und letzte Fall dieser Art betraf eine 50jährige Frau (Sekt. Nr. 1100), bei der eine Laparotomie zu Peritonitis und Bauchdeckenphlegmone geführt hatte. Streptokokken wurden nur aus dem Peritoneum gezüchtet, nicht dagegen aus Wirbel-, Oberschenkelmark und Milz.

In Hinsicht auf die Bemerkung Fränkels über negative Befunde im Blute und den inneren Organen bei puerperalen Affektionen haben wir von unseren eigenen Fällen

Folgendes auszusagen. In 4 Fällen von puerperalen Streptokokkeninfektionen haben wir keinmal die Erreger im Blute oder in den Organen vermißt. (Sekt. Nr. 1022, 1160, 1179, 66, 1907). Zweimal handelte es sich um die thrombophlebitische Form, in den beiden anderen, in denen Parametritis und Peritonitis bestand, um die lymphangitische Form. Wegen der anatomischen Ähnlichkeit seien noch zwei einschlägige Fälle hier angeführt, die nach ihrer bakteriellen Ätiologie nicht hierher gehören.

Der erste Fall ist der im Anschluß an die erste Gruppe beschriebene Fall von eitriger Parametritis und Pyämie nach Abort (Sekt. Nr. 1093), bei dem wir aus Herzblut und Wirbelmark, und zwar nur in Bouillon den Pneunococcus mucosus erhielten. Der zweite Fall (Sekt. Nr. 309, 1907) zeigte außer einer Thrombose der Placentarstelle eine eitrige Cystitis, ferner multiple Embolien in beiden Lungenarterien und außerdem eine chronische Lungentuberkulose. Milz und Wirbelmark wurden verarbeitet. Nur aus diesem letzten wuchsen je 20 Kolonien des Staphylococcus albus auf 2 Agarröhrchen. Unter diesen 6 Fällen bietet, abgesehen von der Keimarmut im vorletzten Falle, keiner einen gänzlich negativen Befund.

Nach dieser Abschweifung wollen wir uns zu denjenigen Affektionen wenden, in denen die Streptokokkeninfektion erst sekundär hinzutrat.

Fast ausnahmslos konstatierte Fränkel beim Scharlach eine Invasion der Streptokokken ins Mark. In 10 Fällen vermißte er sie nur einmal, und zwar bei einem Kinde, das schon am 2. Tage der Krankheit gestorben war. Bei einem am 3. Tage zugrunde gegangenen Kinde wurden sie jedoch bereits gefunden. 3 mal handelte es sich um Mischinfektionen mit dem Staphylococcus pyogenes aureus.

Unter unseren drei Scharlachfällen fanden sich in zweien positive Streptokokkenbefunde in Blut, Wirbelmark und Milz. In dem einen (Sekt. Nr. 1142) ergab die Obduktion eine Angina gangraenosa, eine Phlegmone der Halslymphdrüsen und Halsmuskeln und eine hämorrhagisch-eitrige Bronchopneumonie. In dem anderen Falle (Sekt. Nr. 1165), der mit Otitis media duplex kompliziert war, wuchsen Streptokokken aus Wirbelmark, Oberschenkelmark und Milz, aus dem Leberblute daneben noch einige Kolonien des Staphylococcus aureus.

So selten Fränkel in seinen 13 Fällen von Rachendiphtherie den spezifischen Erreger im Marke der Wirbel nachweisen konnte, so häufig geschah dies mit dem Streptokokkus. Unter 13 Fällen erwies die Kultur den Diphtheriebazillus einmal im Mark der Wirbel, 9 mal dagegen den Streptokokkus.

Wir haben 4 Fälle von Diphtherie untersucht. Niemals zeigte sich auf unseren Kulturen der spezifische Erreger der Diphtherie, trotzdem wir stets auch Löfflerserum als Nährboden verwandten. Zweimal war der Befund gänzlich negativ, im Herzblut sowohl wie im Wirbel und Oberschenkelmark (Sekt. Nr. 1108, 1143). Diphtheriebazillen wurden in beiden Fällen im Larynx nachgewiesen, im 2. auch Streptokokken. In dem einen bestand außerdem eine gewöhnliche, im anderen eine hämorrhagische Bronchopneumonie. In den beiden anderen Fällen war das Wirbelmark, wie die Kultur zeigte, streptokokkenhaltig. Die Milz wurde steril befunden (Sekt. Nr. 1242, 1245). Es handelte sich im Fall 1242 um eine brandige Diphtherie des Rachens, daneben fand sicheine Enteritis nodularis; im Fall 1245 ergab die Sektion außer einer Diphtherie des Pharynx noch eine doppelseitige Spitzentuberkulose mit Bronchialdrüsenverkäsung. In beiden Fällen wurden aus dem

Larynx Streptokokken, im ersten Falle auch noch Diphtheriebazillen gezüchtet.

Ähnlich wie bei Diphtherie verhält es sich nach Fränkels allerdings an Zahl geringen Beobachtungen mit dem Vorkommen des spezifischen Erregers im Knochenmark bei der Tuberkulose. Fränkels Erfahrungen beschränken sich auf drei Fälle von chronischer Lungentuberkulose mit Kavernenbildung. Nicht ein einziges Mal gelang der kulturelle Nachweis des Tuberkelbazillus, jedesmal dagegen wurden Streptokokken im Wirbelmark gefunden, einmal neben spärlichen Kolonien des Streptokokkus zahlreiche des Staphylococcus aureus.

Wir haben in unseren 3 Fällen von Tuberkulose nur auf die Mischinfektion geachtet. Zahlreiche Streptokokken im Herzblut und Wirbelmark ergab die Untersuchung in einem Fall von Phthisis pulm. et laryngis mit chronischer Miliartuberkulose. Ein negatives Ergebnis lieferte das Oberschenkelmark (Sekt. Nr. 1078). Positiv war der Befund ebenfalls in einem Fall von chronischer Tuberkulose des Harnapparates und des Darms mit frischer Miliartuberkulose beider Lungen. Wie so oft, wenn Milz und Knochenmark konkurrieren, erhielten wir die Bakterien, in diesem Falle Streptokokken, auch hier nur aus dem Marke (Sekt. Nr. 1263). Negativ fielen die Untersuchungen des Blutes, des Oberschenkelmarkes und der Milz aus in einem Falle von Peribronchitis tuberculosa im linken Oberlappen mit Empyem (Sekt. Nr. 1183).

Schließlich wäre noch über einen Fall von postpneumonischer Lungengangrän zu berichten (Sekt. Nr. 555). Wir benutzten in diesem Falle den ersten und den zweiten Brustwirbel (s. oben), jedoch mit negativem Erfolge; dagegen gingen auf den mit Herzblut beschickten Röhrchen zahlreiche Streptokokkenkolonien auf.

Ein solches Ergebnis zugunsten des Herzblutes gegenüber dem Wirbelmarke haben wir einige Male gesehen, nur ein einziges Mal jodoch das umgekehrte Verhältnis (Sekt. Nr. 593).

Es ist dies ein wichtiges Ergebnis unserer Gesamtbetrachtung der Fälle von Streptokokkeninfektion.

Rechnen wir die Fälle von Streptokokken-Staphylokokken- oder anderen Streptokokkenmischinfektionen mit, so liegen 19 Fälle vor, in denen wir gleichzeitig Herzblut und Knochenmark untersucht haben, und in denen uns mindestens eine der beiden Untersuchungsquellen ein positives Resultat ergab. (Sekt. Nr. 186, 555, 593, 1022, 1078, 1093, 1107, 1111, 1130, 1142, 1160, 1165, 1171, 1179, 1202, 1259, 1261; 66, 1907, 190, 1907.)

Nur in zwei Fällen (1171 und 1179) wurde die Untersuchung des Wirbelmarkes verabsämt und neben dem Herzblut ausschließlich das Mark des Oberschenkels verarbeitet. 6 mal lieferte uns das Herzblut allein ein positives Resultat, während das Knochenmark versagte Sekt. Nr. 555, 1093, 1130, 1171, 1202, 66, 1907).

Die anatomischen Diagnosen dieser Fälle lauten: Postpneumonische Gangrän der linken Lunge, Pyämie nach Abort, Pemphigus acutus und Sepsis; Eitrige Cerebrospinalmeningitis; Bronchopneumonie und Empyem; eitrige Thrombophlebitis der Vena hypogastrica p. p, mit Sepsis. Es liegen also die verschiedensten Krankheitsbilder vor, ebenso wie in den 13 anderen Fällen, deren Diagnose etc. die Tabelle zeigt. Nur in einem dieser 6 Fälle wurde ausschließlich das Oberschenkelmark verwertet (Sekt. Nr. 1171). Eine Überlegenheit des Wirbelmarkes über das Herzblut konnten wir, wie bereits gesagt, nur in einem einzigen Falle feststellen (Sekt. Nr. 593). Es war dies ein Fall von Meningitis purulenta nach Otitis media purulenta. Außerdem bestand am rechten Fuß eine Phlegmone. Im Wirbel-

mark wurden Streptokokken und Staphylokokken nachgewiesen. Das Herzblut erwies sich als steril.

Ins Praktische übersetzt, heißt das folgendes:

Die bakteriologische Untersuchung des Herzblutes macht bei Streptokokkeninfektionen im allgemeinen diejenige des Wirbelmarkes überflüssig.

Ganz anders verhält es sich mit der Milz.

Wir verfügen über 17 Fälle von gleichzeitiger Knochenmark- und Milzuntersuchung, in denen mindestens eines der beiden Organe einen positiven Befund ergab. (Sekt. Nr. 1022, 1064, 1093, 1107, 1111, 1142, 1160, 1165, 1179, 1242, 1245, 1259, 1261, 1263; 81, 1907, 84, 1907, 190, 1907.)

Nur in einem einzigen Falle (Sekt. Nr. 1093) erwies sich die Milz als das allein positive Organ, wohl aber ergab sie in 5 Fällen nicht den geringsten Befund, zeigte sich also dem Knochenmark beträchtlich unterlegen. (Sekt. Nr. 1160, 1242, 1245, 1263, 190, 1907). Hätten wir also in diesen 6 Fällen nur die Milz zur Verfügung gehabt und hätten dem Ergebnis ihrer Untersuchung einen bestimmenden Wert beigelegt, so hätten wir in allen 6 Fällen bezüglich des Eindringens der Erreger in die Blutbahn eine falsche Diagnose gestellt.

Die praktische Folgerung, die wir daraus ziehen, formuliert sich daher so: Steht uns in einem Falle von eventueller Streptokokkeninfektion kein Herzblut zur Verfügung, so ist außer der Milz stets das Wirbelmark zu untersuchen.

Die Untersuchung der Milz, wie sie bisher vielfach ausschließlich gepflegt wurde, genügt also keineswegs, um über das Eindringen der Streptokokken in die Blutbahn etwas Sicheres auszusagen.

Dies bezieht sich nun nicht allein auf die Streptokokkeninfektionen. Das gleiche Verhältnis zwischen

Milz und Knochenmark beobachteten wir in einigen Fällen von Pneumokokken- und, wie wir sehen werden, auch von Staphylokokkeninfektion; Fränkel beobachtete dasselbe beim Typhus. Daß auch Haushalter und Spillmann bei Menschen wie bei Tieren, die an verschiedenen Infektionskrankheiten litten, Gleiches gesehen haben, führten wir bereits in der Einleitung an. Wir raten daher, die soeben für die Streptokokkeninfektionen entwickelte Vorschrift über die absolute Notwendigkeit, das Knochenmark dann zur Untersuchung mit heranzuziehen, wenn kein Herzblut zur Verfügung steht, auf sämtliche Infektionskrankheiten auszudehnen.

Es wäre jetzt noch über die durch den Staphylococcus pyogenes hervorgerufenen Erkrankungen zu berichten.

Fränkel führt 7 solcher Fälle auf. Dreimal handelte es sich um akute eitrige Osteomyelitis. Einmal fand er den Staphylococcus pyog. aureus, einmal den Staphylococcus pyog. albus in sehr großer Menge im Marke der Wirbel. Im 3. Falle hatte seine bei der Operation vorgenommene Untersuchung der eitrigen Markmassen eine Reinkultur des Staphylococcus pyog. aureus ergeben; 14 Tage später erfolgte der Tod. Im Marke der Wirbel fand sich der Staphylococcus vereinzelt, dagegen enorme Mengen von Streptokokken. Reichliche Mengen des Staphylococcus pyog. aureus wies auch ein Fall von Pyämie auf, deren Ausgangspunkt nicht ermittelt werden konnte, geringe Mengen ein Fall von phlegmonösem Nackenfurunkel. Steril war das Wirbelmark in einem Fall von Phlegmone des rechten Vorderarms, dessen tief inzidierte Gewebe beim Tode vollkommen eiterfrei waren. Der Tod war durch multiple Bronchopneumonie eingetreten. Im Gegensatz zu Fränkels sonst gemachten Erfahrungen bei sterilem Wirbelmark ergab die aus dem Rippenmark angelegte Kultur einige Staphylokokkenkolonien.

Eine Mischinfektion von Staphylococcus pyog. aureus und Streptokokken mit Ueberwiegen der Staphylokokken lag in dem letzten Falle vor, in dem nach operativer Heilung eines Pleuraempyems ein Hirnabszeß mit konsekutiver eitriger Meningitis den Tod herbeigeführt hatte.

Wie bei dem Streptokokkus ergab sich also auch hier nahezu ausnahmslos die Anwesenheit der Erreger im Mark der Wirbel.

Was unsere eigenen Fälle anbetrifft, so haben wir 3mal Staphylokokkenerkrankungen ohne jeden Blut- oder Knochenmarkbefund beobachtet.

Im ersten Falle (Sekt. Nr. 1202) — wir haben ihn bereits bei den Streptokokken beschrieben — war eine Bronchopneumonie mit Empyem bei dem 2jährigen Knaben die Ursache des Todes gewesen. Im Pleuraeiter fand sich der Streptococcus pyogenes, aber auch der Staphylococcus pyogenes, aureus sowohl wie albus. Im Herzblut ergab die Kultur allein den Streptococcus pyogenes, im Mark und in der Milz keinen von beiden.

Im 2. Falle (Sekt. Nr. 1203) lautete die klinische Diagnose auf Nabelsepsis. Die Sektion wies bei dem 3 Wochen alten Knaben eine eitrige Thrombose der Nabelgefäße, eine Enteritis und eine Angina lacunaris apostematosa nach.

Sowohl im Nabeleiter wie im Tonsilleneiter waren Staphylokokken, dagegen zeigten sich Herzblut und Wirbelmark steril.

Die Fälle von Streptokokken-Staphylokokkenmischinfektionen haben wir bereits in der Gruppe der Streptokokkeninfektionen kennen gelernt. Wir kommen in der Schlußbetrachtung dieser Gruppe nochmals auf sie zurück.

Einen außerordentlich spärlichen positiven Befund hatten wir im Fall 1264. Hier ergab die Obduktion ein vereitertes Gliosarkom des Gehirns, eine Aspirations-

pneumonie mit gangränösen Abszessen und eine hämorrhagische Urocystitis. Aus dem Tumor ließ sich der Staphylococcus albus züchten. Eine einzige Kolonie dieses Erregers erhielten wir aus dem Herzblut, nichts aus Wirbelmark und Milz. Vereinzelte Kolonien des Staphylococcus pyogenes aureus züchteten wir aus dem Wirbel-, dem Oberschenkelmark und der Milz eines an Bronchopneumonie und Enteritis zugrunde gegangenen Knaben (Sekt. Nr. 1097).

Dagegen erhielt das Wirbelmark und die Milz eines an eitriger Cystitis und Pyelonephritis nach Prostatahypertrophie verstorbenen Mannes den Staphylococcus pyog. albus in reichlicher Menge, nur spärlich das Herzblut. Auch aus dem Eiter des Nierenbeckens vermochten wir eine üppige Reinkultur des Staphylococcus albus zu gewinnen (Sekt. Nr. 1229).

Ebenfalls um den Staphylococcus albus handelte es sich im letzten Fall dieser Gruppe (Sekt. Nr. 309, 1907).

Wir erwähnten ihn bereits, als wir in Hinsicht auf Fränkels Bemerkungen den Blutbefund bei puerperalen Infektionen besprachen.

Anatomisch war eine Thrombose der Placentarstelle vorhanden, eine eitrige Cystitis, multiple Embolien in beiden Lungenarterien und eine chronische Lungentuberkulose.

Auf 2 mit Wirbelmark beschickten Röhrchen wuchsen je 20 Kolonien des Staphylococcus albus, die Milz erwies sich als steril.

Wenn wir diese Gruppe mit Ausschließung der negativen Fälle, jedoch mit Einbeziehung der Fälle von Mischinfektion betrachten, so zeigt sich folgendes:

Herzblut und Knochenmark wurden gleichzeitig in 4 Fällen untersucht (Sekt. Nr. 1165, 1171, 1229, 1264.) In Fall 1171 wurde nur das Oberschenkelmark verwendet.

Sowohl in diesem Falle wie in den Fällen 1165 und 1264 wurden im Herzblut bzw. Leberblut (Sekt. Nr. 1165) Staphylokokken gefunden im Gegensatze zum Mark. Im Fall 1229 haben wir im Blute wie im Mark einen positiven Befund zu verzeichnen.

Auch über Milz und Knochenmark läßt sich dasselbe aussagen wie in der vorigen Gruppe. In 5 Fällen wurden gleichzeitig beide Organe verarbeitet (Sekt. Nr. 593, 1097, 1229; 81, 1907, 309, 1907). In allen fünf wurde ein positiver Knochenmarkbefund erhoben, jedoch nur zweimal ergab die Milz das gleiche.

Welche Ursachen haben nun diese Differenzen in den Ergebnissen der Milz- uud Knochenmarkuntersuchungen?

An erster Stelle ist wohl der Unterschied der Menge des verimpften Materials verantwortlich zu machen. Ist die Milz nicht sehr weich, so ist es oft sehr schwer, auch nur geringe Substanzmengen zu bekommen, während durch das energische Pressen des Wirbels mehr als genug geliefert wird.

Dasselbe Moment ist wohl auch neben dem weit geringeren Reichtum an Gefäßen, der in erster Linie in Betracht kommt, einer der Gründe dafür, daß die Ergebnisse der Untersuchung des Oberschenkelmarkes hinter denjenigen des Wirbelmarkes zurückstehen.

Daß das Oberschenkelmark sowohl Pneumokokken wie Typhusbazillen wie Streptokokken in reichlicher Menge enthalten kann, beweisen die Fälle 777, 1011, 1107.

In 5 Fällen, in denen es sich 4mal um Streptokokken, 1mal um Staphylokokken handelte, ergab das Oberschenkelmark nicht nur einen ebenfalls positiven, sondern auch teilweise einen quantitativ gleichen Befund wie das Mark der Wirbel (Sekt. Nr. 1022, 1064, 1097, 1107, 1165).

Zweimal war das Oberschenkelmark negativ, während das Wirbelmark ein positives Ergebnis lieferte. In beiden Fällen war aber die Zahl der Kolonien gering. Im Fall 1118 gingen 10—15 Pneumokokkenkolonien auf einem der beiden mit Wirbelmark beschickten Agarröhrchen auf; im Fall 1160 verzeichnet die Tabelle vereinzelte Kolonien trotz der ausdrücklich bemerkten Verwendung reichlichen Materials.

In einem Fall fiel sogar die Oberschenkelmarkuntersuchung zugunsten derjenigen des Oberschenkelmarkes aus (Sekt. Nr. 1111). In diesem Falle waren jedoch die mit Wirbelmark beschickten Röhrchen — die Untersuchung geschah vor Einführung unserer modifizierten Technik — stark verunreinigt; ein gleichmäßiger grauer Überzug bedeckte die ganze Agarfläche, so daß uns die etwa vorhandenen Streptokokkenkolonien vielleicht verborgen geblieben sind. Der Fall ist also nicht zugunsten des Oberschenkelmarkes verwertbar.

Trotzdem hiernach die Möglichkeit nicht von der Hand zu weisen ist, daß das Oberschenkelmark hinsichtlich der Menge der in ihm enthaltenen Keime nicht hinter dem Wirbelmark zurücksteht, ist es doch wegen der weit größeren Materialmenge geboten, das Mark der Wirbel zu verwerten.

Da, wo wir gleichzeitig Milz und Oberschenkelmark untersuchten (die verwendeten Mengen waren etwa die gleichen), fanden wir mit Ausnahme des einen Falles von Infektion mit Pneumococcus mucosus (Sekt. Nr. 1093), der sogar zugunsten der Milz ausfiel, stets meist auch in der Quantität übereinstimmende Befunde.

Auch diese Tatsache spricht sehr dafür, daß die weit größere Menge des zur Verimpfung kommenden Wirbelmarkes die wesentliche Ursache bildet für die größere Häufigkeit der positiven Resultate und für deren quantitatives Uberwiegen im Vergleich zu denen der Milz.

Nach den in der Einleitung erwähnten Experimenten von Wyssokowitsch u. a. haben wir für diese Bakterienabsorption des Markes rein physikalische Ursachen anzusprechen, die natürlich in den Gefäßverhältnissen zu suchen sind.

Auf einen Punkt haben wir noch einzugehen, nämlich auf die Frage der postmortalen Invasion. Fränkel lehnt diese Möglichkeit für das Knochenmark ohne weiteres ab, ja er behauptet, daß nicht einmal eine nennenswerte Vermehrung der ins Mark eingedrungenen Bakterien stattfindet. Fränkel hat sich speziell bei letal verlaufenden Streptokokkenerkrankungen wiederholt davon überzeugen können, daß, während das Leichenblut außerordentlich viel Streptokokkenkeime enthielt, das Mark der Rippen beispielsweise ganz steril war, und im Mark der Wirbel entweder nur wenige oder doch wenigstens bequem zählbare Mengen von Kolonien gefunden wurden. Daraus geht hervor, daß im Wirbelmark nicht wie im Herzblut eine Anreicherung der Bakterien stattfindet. Dieser Unterschied ist durch die zentrale Lage des Herzens gegenüber der peripheren der Wirbelsäule hinreichend erklärt. Auch wir haben bei Streptokokkeninfektionen häufig eine größere Menge Kolonien aus dem Herzblute erhalten als aus dem Wirbelmark. Unter 8 Fällen dieser Art, in denen sowohl die Untersuchung des Herzblutes wie diejenige des Wirbelmarkes positiv war und in denen quantitative Angaben vorliegen, sind 6, in denen die Menge der aus dem Herzblute gezüchteten Kolonien überwog (Sekt. Nr. 186, 1078, 1107, 1142, 1160, 1261 gegen 1022 und 1259). — Auch für den Diplococcus lanceolatus hat Fränkel mehrfach Untersuchungen angestellt und konstatiert, daß die Zahl der bei der vitalen Blutuntersuchung durch Kultur gewonnenen Kolonien im allgemeinen mit der bei der postmortalen bakteriologischen Prüfung des Markes festgestellten gut

übereinstimmte. Ferner führt er gegen eine postmortale Vermehrung im Marke die Tatsache an, daß gerade bei den Typhusbazillen, deren Vermehrung in den inneren Organen unter geeigneten Temperaturverhältnissen experimentell bewiesen ist, er nur in einem einzigen seiner Fälle eine echte Häufchenbildung nachweisen konnte, welche die Möglichkeit einer Entstehung durch postmortales Weiterwachstum zuläßt. Aber gerade in diesem Falle hatte auch die vitale Blutuntersuchung einen ungewöhnlich reichlichen Gehalt an Typhusbazillen ergeben und Fränkel stellte es deshalb als wahrscheinlich hin, daß hier schon ein vitales Anwachsen der Bazillen zu kleinen Herden vor sich gegangen ist. Gegen eine postmortale Invasion sprechen Fränkel vor allem auch die von ihm erhobenen anatomischen Befunde, in denen eine Abwehr des Markgewebes gegen die Eindringlinge zu erblicken wäre.

Nach Canon[29]) sind die Befunde im Herzblut nicht so einwandfrei wie diejenigen im Blute der peripheren Venen. Allerdings ist, wie er in Übereinstimmung mit Simmonds zugibt, die Gefahr der postmortalen Überwanderung in das Herzblut, die besonders bei infektiösen Herden der Lungen oder der Bauchorgane vorliegt, bei niederer Außentemperatur geringer. Für eine solche ist nun im Leichenkeller des Pathologischen Institutes der Charité noch durch eine besondere maschinelle Kühlvorrichtung gesorgt, welche in der warmen Jahreszeit die Temperatur durchschnittlich auf + 5° hält. Für den Wert unserer Herzblutbefunde spricht auch der Umstand, daß eine Einwanderung des Bacterium coli in Herzblut und Milz zu den Seltenheiten gehörte. Wir erhielten vielmehr fast stets den Erreger, den wir für die betreffende Krankheit verantwortlich machen konnten, in Reinkultur.

Überblicken wir zum Schluß unsere Beobachtungen in Rücksicht auf die theoretischen und praktischen Folgerungen, die sie uns gebracht haben, so haben wir zuerst festzustellen, daß wir Fränkels Befunde bestätigen konnten. Auch wir fanden in der überwiegenden Mehrzahl bei tödlich verlaufenden Infektionen die Erreger im Marke der Wirbel, fast ebenso häufig auch im Marke des Oberschenkels. Einem positiven Markbefunde entsprach ebenso wie einem negativen fast stets der analoge aus dem Herzblute, der Knochenmarkbefund zeigte sich also als Teilerscheinung des Blutbefundes. Einzig und allein bei Pneumokokkeninfektionen hat es nach Fränkels und unseren Erfahrungen den Anschein, als ob hier häufiger eine Inkongruenz zwischen Blut und Mark zugunsten des Markes bezüglich ihres Bakteriengehaltes vorläge. Ob dies nun darauf beruht, daß die wenigen im Blute kreisenden Pneumokokken vom Marke absorbiert werden, oder ob sie im kreisenden Blute schon bei Lebzeiten oder nach dem Tode ihre vielleicht in den betreffenden Fällen besonders geringe Virulenz einbüßen oder zugrunde gehen, wagen wir nicht zu entscheiden.

Übereinstimmend mit Fränkels Befunden sind ebenfalls die Ergebnisse unserer vergleichenden Milz- und Knochenmarkuntersuchungen. Ob es sich wirklich oder nur scheinbar um einen größeren Bakteriengehalt des Knochenmark infolge der größeren Menge des verwendeten Materials handelt, steht dahin.

Über die Dauer des Verweilens der Mikroben im Knochenmarks konnten wir keine Erfahrungen sammeln. Jedoch geht aus einem Falle Fränkels von Gesichtserysipel hervor, daß auch nach Ablauf der akuten Veränderungen an den lokal erkrankt gewesenen Körperteilen das Knochenmark noch große Mengen des Krankheits-

erregers beherbergen kann. Ferner zeigte er, daß beim Typhus sich die Erreger noch nach Abheilung des lokalen Prozesses im Darm im Knochenmark aufhalten können.

Die Regeln, die sich aus unserem Material ergeben, lauten, um sie noch einmal zusammenfassend zu wiederholen, folgendermaßen:

1. Bei der bakteriologischen Untersuchung der Leiche ist die Verarbeitung des Markes eines Wirbels stets dann geboten, wenn kein steril entnommenes Blut zur Verfügung steht.

2. Sie ist nie zu unterlassen, wenn die Möglichkeit einer Pneumokokkeninfektion besteht.

3. Die Untersuchung der Milz allein ist niemals als eine vollständige bakteriologische Untersuchung zu betrachten.

Zum Schlusse sage ich Herrn Geh.-Rat Orth für die Überlassung des Materials und besonders Herrn Prof. Morgenroth für seine Anregung zu dieser Arbeit und für die Unterstützung, die er mir bei ihrer Abfassung hat zuteil werden lassen, meinen ergebensten Dank.

Tabellen.

Laufende Nummer	Sektions-Nummer	Anatomische Diagnose Alter und Geschlecht	Herzblut	Wirbelmark
167 1906	1011	Typhus abdominalis. Markige Schwellung der Peyerschen Haufen. Typhöse Geschwüre. 23j. M.	Typhusbazillen, vereinzelte Kolonien	Typhusbazillen, vereinzelte Kolonien
227 1906	1243	Typhus abdominalis. Eitrige Bronchitis mit Hypostasen 42j. M.	N. u.	Typhusbazillen, massenhaft, noch reichlicher als in der Milz
63 1906	488	Fibrinöse Pneumonie beider Unterlappen, des r. Mittel- u. des rechten Oberlappens (Graue Hepat.). Lebercirrhose. 65j. W.	Steril	Keine Pneumokokken
66 1906	497	Fibrinöse Pneumonie d. r. U.-L. (Schnittfläche graurot) mit serofibrinöser Pleuritis auch des Mittel- und des oberen Teiles des Oberlappens. 36j. M.	Pneumokokken, sehr üppige Kolonien	Pneumokokken, spärliche Kolonien (Lendenwirbel)
125 1906	777	Fibrinöse Pneumonie und exsudative fibrinöse Pleuritis beider Unterlappen. 47j. M.	Steril	N. u.
178 1906	1084	Amygdalitis acuta. Bronchopneumonie. Hämorrhagische Nephritis. 7j. M.	N. u.	Pneumokokken, ziemlich spärliche Kolonien
191 1906	1118	Bronchopneumonie. Enteritis nodularis. 1j. M.	Keine Pneumokokken	Pneumokokken, 10—15 Kolonien auf einem Agarröhrchen
228 1906	1246	Kryptogenetische Septikämie. Eiterungen am r. Ellbogen- und l. Fußgelenk. 4 Monate alt, M.	N. u.	Pneumokokken, 20 Kolonien

M. = männlich. W. = weiblich.

Oberschenkel- oder Rippenmark (in diesem Falle ist ein R. beigefügt)	Milz	Krankheitsherd	
Typhusbazillen, sehr zahlreiche Kolonien	Typhusbazillen, mäßig zahlreiche Kolonien	N. u.	**Typhus.**
N. u.	Typhusbazillen sehr reichlich	N. u.	
N. u.	Steril	Pneumonisches Exsudat, mäßig zahlreiche Pneumokokkenkolonien	**Pneumokokken.**
N. u.	N. u.	Lunge Pneumokokken	
Pneumokokkenkolonien reichlich	N. u.	Lunge einzelne Pneumokokkenkolonien	
N. u.	Pneumokokken, ziemlich spärliche Kolonien	Lunge Pneumokokken, einige Dutzend Kolonien	
Steril	Keine Pneumokokken	N. u.	
N. u.	Steril (Agar sehr trocken, kein Kondenswasser)	Eiter aus dem Fußgelenk, kurzes bewegliches Stäbchen	

N. u. = Nicht untersucht.

Laufende Nummer	Sektions-Nummer	Anatomische Diagnose Alter und Geschlecht	Herzblut	Wirbelmark
237 1906	1276	Carcin. oesophagi. Ausgedehnte Aspirationspneumonie. 58j. M.	N. u.	Steril
11 1907	63	Fibrinöse Pneumonie d. r. U.-L. (Graue Hepat.). 49j. M.	Steril	Steril
51 1907	195	Fibrinöse Pneumonie der ganzen rechten Lunge. 50j. M.	Steril	Pneumokokken in mäßiger Anzahl
53 1907	123	Pneumonia fibrinosa beider Unterlappen und der m. Partien des l. Oberlappens. Pleuritis fibrinosa sin. (Rote Hepat.). 77j. M.	Steril	Pneumokokken in mäßiger Anzahl
69 1907	268	Fibrinöse Pneumonie und Pleuritis. 29j. M.	N. u.	Pneumokokken, je 15 Kolonien auf zwei Röhrchen
19 1907	81	Fibrinöse Pneumonie der r. Lunge (Graue Hepat.). Interlobuläres Empyem. Endocarditis ulcerosa der Pulmonalklappe. 37j. M.	N. u.	Staphylococcus pyog. aureus. Streptokokkus mitior (Schottmüller) massenhaft
21 1907	84	Fibrinöse Pneumonie d. l. U.-L. (Rote Hepat.). 74j. M.	N. u.	Bac. pneumoniae Friedländer. Streptokokkus mitior (zahlreichere Kolonien als in der Milz)
63 1907	242	Fibrinöse Pneumonie des r. Unter- u. Mittellappens. Endocarditis aortae verrucosa.	Bac. pneumoniae Friedländer massenhaft	Bac. pneumoniae Friedländer. massenhaft

Oberschenkel- oder Rippenmark (in diesem Falle ist ein R. beigefügt)	Milz	Krankheitsherd	
N. u.	Pneumokokken, vereinzelte Kolonien	Lunge keine Pneumokokken, unbewegl. Stäbchen	
N. u.	Steril	Lunge Pneumkookken	
N. u.	Steril	Lunge Pneumokokken, spärliche Kolonien	**Pneumokokken.**
N. u.	Steril	Lunge Pneumokokken	
N. u.	Steril	Lunge steril	
N. u.	Streptokokkus mitior massenhaft	Lunge Staphylococcus pyog. aureus u. Streptoc. mitior	**Staphylococcus pyog. aur. und Streptococcus mitior Schottmüller. — Mischinfektion.**
N. u.	Streptokokkus mitior, zahlreiche Kolonien	Lunge ziemlich reichliche Kolonien von Streptococcus mitior Schottmüller, daneben zahlreiche Kolonien eines gramnegativen Stäbchens	**Bacillus pneumoniae Friedländer und Streptococcus mitior. — Mischinfektion.**
N. u.	Bac. pneumoniae Friedländer massenhaft	Lunge Bac. pneumoniae Friedländer massenhaft	**Bacillus pneumoniae Friedländer.**

Laufende Nummer	Sektions-Nummer	Anatomische Diagnose Alter und Geschlecht	Herzblut	Wirbelmark
99 1906	652	Darmkarzinom. Sepsis. Am r. Oberschenkelinzisionswunde, herrührend von einer abgeheilten Phlegmone. Eitrige Bronchitis und fibrin. Pleuritis rechts. 66j. M.	Bact. coli sehr zahlreich	Bact. coli, 5—6 Kolonien
213 1906	1199	Karzinom der Unterlippe. Sepsis. 75j. M.	Bact. coli, spärliche Kolonien	Bact. coli sehr zahlreich
37 1906	186	Erysipel. 81j. W.	Streptokokken massenhaft	Streptokokken mäßig zahlreich?
79 1906	555	Lungengangrän nach Pneumonie. 31j. M.	Streptokokken, sehr zahlreiche Kolonien	1. u. 2. Brustwirbel steril
171 1906	1022	Puerperale Pyämie. Thrombose und Vereiterung der parametranen und uterinen Venen sowie der Vena iliaca und des unteren Teiles der Vena cava. Frische ulzeröse Endocaditis aortica. 22j. W.	Streptokokken, vereinzelte Kolonien	Streptokokken, vereinzelte Kolonien
175 1906	1064	Status lymphaticus. Plötzlicher Tod. Schwellung des lymphatischen Appartes des Darmes, der Milz sowie überhaupt sämtlich. Lymphdrüsen des ganzen Körpers. 8 Wochen alt, M.	N. u.	Streptokokken Menge?

Oberschenkel- oder Rippenmark (in diesem Falle ist ein R. beigefügt)	Milz	Krankheitsherd	
N. u.	N. u.	Inzisionswunde am r. Oberschenkel Bact. coli. sehr zahlreich	**Bact. coli.**
N. u.	Bact. coli massenhaft	N. u.	
R. Streptokokken mäßig zahlreich?	N. u.	N. u.	
N. u.	N. u.	N. u.	
Streptokokken, vereinzelte Kolonien	Streptokokken, vereinzelte Kolonien	N. u.	**Streptokokken.**
Streptokokken Menge?	Streptokokken, spärliche Kolonien	N. u.	

Laufende Nummer	Sektions-Nummer	Anatomische Diagnose Alter und Geschlecht	Herzblut	Wirbelmark
176 1906	1071	Otitis interna et media operata. Meningitis purulenta. Frische ulzeröse Darmtuberkulose, Darmperforation. 23j. M.	Steril	Steril
177 1906	1078	Phthisis pulmonum et laryngis. Chronische Miliartuberkulose. 29j. W.	Streptokokken massenhaft	Streptokokken ziemlich zahlreich
181 1906	1093	Pyämie nach Abort. Parametritis purulenta. Pleuritis fibrinosa. 32j. W.	Streptococcus mucosus in der Bouillon	Kein Streptococcus mucosus. Verunreinigung.
184 1906	1100	Fibrinöse Peritonitis. Bauchdeckenphlegmone post operationem. 50j. W.	N. u.	Keine Streptokokken, nur bewegl. Stäbchen
187 1906	1107	Prolapsus uteri totalis. Operation. Sepsis acutissima. 72j. W.	Streptokokken massenhaft	Streptokokken zahlreich
189 1906	1111	Erysipelas migrans Cruris sin. 45j. W.	Streptokokken	Keine Streptokokken, vielleicht unt. einem grauen Überzug von Verunreinigungen verdeckt.
192 1906	1130	Pemphigus acutus. Eitrige Bronchitis. Sepsis. 12j. M.	Streptokokken, ca. 30 Kolonien	Steril

Oberschenkel- oder Rippenmark (in diesem Falle ist ein R. beigefügt)	Milz	Krankheitsherd	
Steril	N. u.	Aus Ohrwunde u. Meningealeiter Reinkulturen von Streptokokken	
Steril	N. u.	N. u.	
Steril	Streptococcus mucosus in der Bouillon, 2 Agarröhrchen steril	N. u.	
Steril	Keine Streptokokken, bewegl. Stäbchen	Peritoneum Streptokokken in der Bouillon, auf Agar nur bewegl. Stäbchen	**Streptokokken.**
Streptokokken zahlreich	Streptokokken auf einem Agarröhrchen ca. 50, auf dem anderen vereinzelte Kolonien	Peritoneum keine Streptokokken	
Streptokokken, ca. 10 Kolonien	Streptokokken, spärliche Kolonien	N. u.	
Steril	Steril	N. u.	

Laufende Nummer	Sektions-Nummer	Anatomische Diagnose Alter und Geschlecht	Herzblut	Wirbelmark
196 1906	1142	Scarlatina. Angina gangraenosa. Phlegmone d. Halslymphdrüsen und Halsmuskeln. Hämorrhagisch-eitrige Bronchopneumonie. 2j. M.	Streptokokken sehr zahlreich	Streptokokken isolierte Kolonien
199 1906	1152	Große weiße Niere. Halsmuskelabszeß. 18j. M.	N. u.	N. u.
201 1906	1160	Peritonitis fibrinosa post abortum. Eiter im Parametrium. 22j. W.	Streptokokken massenhaft (wenig Blut)	Streptokokken vereinzelte Kolonien (sehr viel Material)
202 1906	1165	Scarlatina. Otitis media duplex (hautschuppend). 9j. W.	Leberblut Streptokokken. Zahlreiche Kolonien, außerd. einige Kolonien von Staphylokokkus (wohl Verunreinig.)	Streptokokken
207 1906	1178	Scarlatina (abgelaufen). Amygdalitis apostematosa. Phlegmone d. Muskeln d. weich. Gaumens. Sepsis. 15j. W.	Steril	Steril
208 1906	1179	Gangränöse Endometritis. Eitrige Parametritis und Oophoritis, fibrinöse Peritonitis post partum. 27j. W.	Streptokokken sehr zahlreich	N. u.

Oberschenkel- oder Rippenmark (in diesem Falle ist ein R beigefügt)	Milz	Krankheitsherd	
N. u.	Streptokokken Isolierte Kolonien	Halsphlegmone Streptokokken	
R. Steril	Steril	Eiterungen am Halse Streptokokken masserhaft	
Steril	Keine Streptokokken	Peritoneum Streptokokken massenhaft	
Streptokokken mäßig zahlreich	Streptokokken mäßig zahlreich	Ohreiter Streptokokken zahlreich	**Streptokokken.**
Steril	Steril	Tonsillen Streptokokken u. Pneumokokken	
Streptokokken	Streptokokken zahlreich	Peritoneum Streptokokken massenhaft	

Laufende Nummer	Sektions-Nummer	Anatomische Diagnose Alter und Geschlecht	Herzblut	Wirbelmark
222 1906	1219	Angina apostematosa ulcerosa. Doppelseit. Pneumonie (konfluierte bronchopneumonische Herde). Endocarditis recens verrucosa mitralis. Encephalitis u. Myelitis haemorrhagica. 31j. W.	N. u.	Steril
230 1906	1259	Otitis media chronica dextra. Eitrige Cerebrospinalmeningitis. Radikaloperation mit Eröffnung des Sinus. 47j. M.	Streptokokken massenhaft	Streptokokken massenhaft
231 1906	1261	Chronisch. Osteomyelits an beiden Beinen. Amyloid der Nieren u. des Darms. 48j. M.	Streptokokken massenhaft	Streptokokken vereinzelte Kolonien
233 1906	1263	Linksseitige Nieren-, Blasen- und Ureter-tuberkulose. Frische Miliartuberkulose und alte Spitzenherde beider Lungen. Tub. Magen- und Darmgeschwüre. Allgemeine Peritonealtuberkulose. 43j. M.	N. u.	Streptokokken
13 1907	66	Eitrige Thrombose der Vena hypogastrica. Sepsis post partum. Phlegmone der linken Oberschenkelmuskulatur. 24j. W.	Streptokokken ziemlich zahlreich	Steril
50 1907	190	Kavernöse Lungenphthise. Tuberkulöse und eitrige Meningitis. 27j. M.	Steril	Streptokokken zahlreich

Oberschenkel- oder Rippenmark (in diesem Falle ist ein R. beigefügt)	Milz	Krankheitsherd	
N. u.	Steril	Lunge Streptokokken spärlich	
N. u.	Streptokokken sehr zahlreich	Meningealeiter Streptokokken sehr zahlreich	
N. u.	Streptokokken ganz vereinzelte Kolonien	N. u.	
N. u.	Steril	N. u.	**Streptokokken.**
N. u.	Steril	Phlegmone des l. Oberschenkels Streptokokken	
N. u.	Steril	Meningealeiter Streptokokken zahlreich	

Laufende Nummer	Sektions-Nummer	Anatomische Diagnose Alter und Geschlecht	Herzblut	Wirbelmark
188 1906	1108	Diphtherie des Rachens u. des Kehlkopfes. Bronchopneumonie links. 7j. W.	Steril	Steril
197 1906	1143	Diphtherie des Kehlkopfes u. der Luftröhre. Hämorrhagische Pneumonie. 1j. M.	Steril	Steril
211 1906	1187	Diphtherie des Nasenrachenraums, des Kehldeckels, der Tonsillen und des Zäpfchens. 5j. M.	Steril	Verunreinigungen, keine Diphtheriebazillen
226 1906	1242	Brandige Diphtherite des Rachens. Enteritis nodularis. $5^3/_4$ j. M.	N. u.	Streptokokken zahlreich
229 1906	1245	Diphtherie d. Pharynx. Doppelseitige Spitzentuberkulose, Bronchialdrüsenverkäsung. $11^3/_4$ j. M.	N. u.	Streptookkken auf Agar spärlich, auf Löfflerserum massenhaft Kolonien
87 1906	593	Otitis media purulenta dextra. Meningitis purulenta, Phlegmone am r. Fuß. 64 j.	Steril	Staphylokokken und Streptokokken
182 1906	1097	Euteritis, Bronchopneumonie. 10 Monate. M.	N. u.	Staphylococcus aureus vereinzelt
204 1906	1171	Eitrige Cerebrospinalmeningitis. Rhachitis. 7 Monate. W.	Staphylokokken und Streptokokken	N. u.
214 1906	1202	Empyem Pleuritis fibrinosa, Bronchopneumonie. 2j. M.	Streptokokken zahlr. Kol.	Keine Kokken

Oberschenkel- oder Rippenmark (in diesem Falle ist ein R. beigefügt)	Milz	Krankheitsherd	
Steril	N. u.	Membran aus dem Kehlkopf Diphtherie-bazillen	
Steril	N. u.	Membran aus dem Kehlkopf Diphtherie-bazillen und Streptokokken	
N. u.	N. u.	Membran vom Kehldeckel Diphtherie-bazillen	**Diphtherie.**
N. u.	Steril	Kehlkopf Diphtherie-bazillen und Streptokokken	
N. u.	Steril	Kehlkopf Streptokokken zahlreiche Kolonien	
N. u.	N. u.	Am Eiter der Phlegmone und Ohreiter massenhaft Stäbchen. (Wohl Verunreinigung) N. u.	
Staphylococcus aureus vereinzelt	Staphylococcus aureus vereinzelt		**Staphylokokken u. Streptokokken-Staphylokokken, Mischinfektionen.**
Steril	N. u.	Streptokokken sehr zahlreich. daneben Staphylokokken	
Steril	Keine Kokken	Pleuraeiter Streptokokken u. Staphylococcus aureus et albus	

Laufende Nummer	Sektions-Nummer	Anatomische Diagnose Alter und Geschlecht	Herzblut	Wirbelmark
215 1906	1203	Nabelsepsis. Angina lacunaris apostematosa. Euteritis. 3 Wochen. M.	Steril	Steril
224 1906	1229	Prostatahypertrophie, eitrige Cystitis, eitrige Pyelonephritis. 75 j. M.	Staphylococcus albus spärlich	Staphylococcus albus sehr reichlich
234 1906	1264	Vereitertes Gliosarkom des Gehirns Aspirationspneumonie mit gangränösen Abszessen. Hämorrhagische Urocystitis. 58 j. M.	Staphylococcus albus 1 Kolonie	Steril
19 1907	81	Alte fibrinöse Pneumonie der r. Lunge. Interlobuläres Empyem. Endocarditis ulcerosa pulmonalis. 37 j. M.	N. u.	Staphylococcus pyog. aureus Streptococcus mitior Schottmüller massenhaft
72 1907	309	Thrombose der Placentarstelle. Cystitis purulenta. Multiple Embolien in beiden Lungenarterien und ihren Ästen. Chr. Lungentuberkulose. 41 j. W.	N. u.	Staphylococcus albus. Auf 2 Röhrchen je 20 Kolonien. Wirbel 24 St. auf Eis

Oberschenkel- oder Rippenmark (in diesem Falle ist ein R. beigefügt)	Milz	Krankheitsherd	
N. u.	N. u.	Nabeleiter u. Tonsilleneiter Staphylococcus albus et aureus zahlreich	
N. u.	Staphylococcus albus reichlich	Nierenbeckeneiter Staphylococcus albus massenhaft	
N. u.	Steril	Eiter vom Hirntumor Staphylococcus albus	**Staphylokokken u. Streptokokken-Staphylokokken — Mischinfektionen.**
N. u.	Streptococcus mitior massenhaft	Lunge Staphylococcus pyog. aureus Streptococcus mitior	
N. u.	Steril	N. u.	

Literaturverzeichnis.

1. Hödlmoser, Typhöse Erkrankungen der Knochen und Gelenke. Zentralbl. f. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. Bd. IX, 1901.
2. Franke, F., Über die Erkrankung der Knochen, Gelenke und Bänder bei der Influenza. Arch. f. kl. Chir. Bd. 49, Heft 3, 1895.
3. Quincke, Über Spondylitis typhosa. Mitt. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. Bd. IV, Heft 2, 1899.
4. Quincke, Über Spondylitis infectiosa. Mitt. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. Bd. XI, Heft 5, 1903.
5. Fluß, Über Spondylitis im Gefolge akuter Infektionskrankheiten. Zentralbl. f. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. Bd. XI, 1903.
6. Ponfick, Über Metastasen und deren Heilung. Berl. kl. Wochenschr. 1893, Nr. 46.
7. Schuchardt, Die Krankheiten der Knochen und Gelenke Deutsche Chirurgie, Lieferung 28.
8. Litten und Orth, Über Veränderungen des Marks in Röhrenknochen unter verschiedenen pathologischen Verhältnissen. Berl. kl. Wochenschr. 1877, Nr. 51.
9. Albrecht und Ghon, Über die Beulenpest in Bombay im Jahre 1897.
10. Verhandlungen der „Deutschen Gesellschaft für Chirurgie“ 1887.
11. Lexer, Ätiologie und Mikroorganismen der akuten Osteomyelitis. Volkm. kl. Vortr. Nr. 137.
12. Hübener, Beitrag zur Lehre von den Knochenmetastasen nach Typhus. Mitt. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. Bd. II, Heft V, 1897.
13. Wyssokowitsch, Über ins Blut injizierte Mikroorganismen. Zeitschr. f. Hyg. Bd. I, 1886.
14. Klemm, Die Knochenerkrankungen im Typhus. Arch. f. kl. Chir. Bd. 46, Heft 4, 1893.
15. Schnitzler, Beitrag zur Kenntnis der latenten Mikroorganismen. Verhdlg. d. D. Ges. f. Chir. 1899.

16. Sirotinin, Die Übertragung von Typhusbazillen auf Versuchstiere. Zeitschr. f. Hyg. Bd. I, 1886.
17. Pfeiffer und Marx, Die Bildungsstätte der Choleraschutzstoffe. Zeitschr. f. Hygiene Bd. 27.
18. Wassermann, A., Weitere Mitteilungen über Typhusimmunität. Berl. kl. Wochenschr. 1898, Nr. 10.
19. Ebermaier, Über Knochenerkrankungen bei Typhus. Arch. f. kl. Med. 1889, Bd. 44.
20. Mircoli, Genesi infettiva del rachitismo. Gaz. d. Osp. N. 64. Zit. n. Baumg. Jahresb. 1892.
21. Mircoli, Sulla presenza di piogeni in casi de rachitismo. Giornale della R. Academia di medicina di Torino 1893, fasc. 5. Zit. n. Baumg. Jahresb. 1893.
22. Quincke u. Stühlen, Zur Pathologie des Abdominaltyphus, Typhusbazillen im Knochenmark. Berl. kl. Wochenschr. 1894, Nr. 15.
23. Busch, Über das Vorkommen von Typhusbazillen im Knochenmark. Zeitschr. f. Hygiene Bd. 28, p. 479, 1898.
24. Haushalter u. Spillmann, Microbes dans la moëlle osseuse au cours des infections et intoxications chez les enfants et les jeunes animaux. Compt. rend. d. l. Soc. d. Biologie 1900.
25. Fränkel, E., Über Knochenmark und Infektionskrankheiten. Münch. med. Wochenschr. 1902, Nr. 14.
26. Fränkel, E., Über Erkrankungen des roten Knochenmarkes besonders der Wirbel bei Abdominaltyphus. Mitt. a. d. Grenzgeb. d. M. u. Ch. Bd. XI, Heft 1, 1903.
27. Fränkel, E., Über Erkrankungen des roten Knochenmarkes besonders der Wirbel und Rippen bei akuten Infektionskrankheiten. Mitt. a. d. Grenzgeb. d. M. u. Ch. Bd. XII, Heft 4, 1903.
28. Levy, R., Differentialdiagnostische Studien über Pneumokokken und Streptokokken. Virch. Arch. Bd. 187, 1907.
29. Canon, Die Bakteriologie des Blutes bei Infektionskrankheiten. Berlin 1905.

Thesen.

I.

Die Tuberkulose des Urogenitalapparates entwickelt sich wohl immer absteigend, von der Niere nach der Blase hin, nicht umgekehrt.

II.

Die Untersuchung der Milz allein ist niemals als eine vollgültige bakteriologische Leichenuntersuchung zu betrachten.

III.

Die Gastroenterostomie ist die beste Behandlung hartnäckiger Blutungen oder Schmerzen infolge chronisch rezidivierenden Magengeschwüres.

Lebenslauf.

Verfasser dieser Arbeit, Wilhelm James Israel, mosaischer Religion, wurde als Sohn des Professors Dr. med. James Israel, dirig. Arztes am Jüdischen Krankenhause in Berlin, hier am 4. Dezember 1881 geboren. Von 1888 bis 1900 besuchte er das hiesige Königl. Wilhelms-Gymnasium und verließ es Ostern 1900 mit dem Zeugnis der Reife. Seine Studien machte er in Freiburg i. Br., München, vor allem aber in Berlin und in Straßburg i. E. Die ärztliche Vorprüfung bestand er Ostern 1902 in Berlin, das ärztliche Staatsexamen im Juli 1905 in Straßburg. Als Medizinalpraktikant war er 4 Monate lang auf der I. inneren Abteilung des Städtischen Krankenhauses Moabit (Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Goldscheider), die übrigen 8 Monate im Pathologischen Institut des Städtischen Krankenhauses am Urban (Prof. Dr. Benda) tätig. Im Winter 1902/03 diente er das erste Halbjahr mit der Waffe beim I. Schweren Reiter-Regiment in München, im Sommer 1907 das zweite Halbjahr als Arzt beim 3. Garde-Feldartillerie-Regiment in Berlin.

Seine Lehrer waren:

Benda, v. Bergmann (†), Engelmann, Fehling, E. Fischer, Forster, Fürstner (†), A. Fränkel, O. Hertwig, Heubner, Himstedt, Keibel, F. König, v. Krehl, Laqueur, Lassar (†), L. Lewin, Madelung, Manasse, Naunyn, Olshausen, Orth, v. Recklinghausen, Rickert, Senator, Simmel, Sittmann, P. Straßmann, Waldeyer, Warburg, Weismann.